



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

TUOMAS VAULANEN  
TEOLLISUUDEN SUUNNITTELUPALVELUIDEN VAIKUTTAVUUS

Diplomityö

Tarkastaja: Professori Miia Martinsuo  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty 4. tammi-  
kuuta 2017.

## TIIVISTELMÄ

**TUOMAS VAULANEN:** Teollisuuden suunnittelupalveluiden vaikuttavuus

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 104 sivua, 2 liitesivua

Tammikuu 2017

Tuotantotalouden diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Talouden ja liiketoiminnan hallinta

Tarkastaja: professori Miia Martinsuo

**Avainsanat:** tekninen suunnittelu, suunnittelupalvelu, investointiprojekti

Teollisen suunnittelupalvelun hankinta on teollisten investointiprojektien kannalta keskeinen elementti sellaisen osaamisen hankinnassa, jota investoija ei omista. Suunnittelupalvelun toimittajan monipuolisen osaamisen myötä investointeja toteuttava taho voi keskittyä ydinliiketoimintaansa ja parantaa investointinsa onnistumisen todennäköisyyttä. Suunnittelupalvelun vaikuttavuus syntyy niissä projektin vaiheissa, joihin se on hankittu. On kuitenkin huomattava, että palvelun toimituksessa tehdyt suunnittelupäätökset kuten materiaalin tai tekniikan valinta vaikuttavat seuraaviin projektivaiheisiin aina toteutuksesta käyttöön ja käytöstä poistumiseen. Suunnittelupalvelulla on siis vaikuttavuutta, joka tuottaa lisäarvoa asiakkaalleen ja muille keskeisille sidosryhmille koko toteutuksen elinkaaren ajan.

Tutkimus vastaa tarpeeseen selvittää suunnittelupalvelun vaikuttavuuden osatekijöitä ja vaikuttavuuden arvoajureita projekteissa niin suunnittelupalvelun toimittajien kuin asiakkaidenkin näkökulmista. Selvitys on tärkeää, koska suunnittelupalvelun toimittajilla ja asiakkailla on usein eriäviä näkemyksiä suunnitteluprojekteissa tapahtuvasta arvomuodostuksesta ja osapuolilla on harvoin mahdollisuuksia käydä investointiprojektien ulkopuolista dialogia.

Tutkimus suoritettiin laadullisena monitapaustutkimuksena teollisia suunnittelupalveluita tarjoavissa yrityksissä ja näiden asiakkaissa eri prosessiteollisuuden toimialoilla kuten kemian-, teräs-, lääke- ja laivanrakennusteollisuudessa. Tarkastelu keskittyi neljän Suomessa toimivan, teollisia suunnittelupalveluita tarjoavan yrityksen projekteihin. Tutkimuksen esiselvityksessä käytettiin hyödyksi kirjallisuudessa esiintyviä määritelmiä suunnittelupalveluiden ja asiakastyön ominaispiirteistä. Tutkimuksen aineiston muodostavat 25 asiantuntijahaastattelua.

Suunnittelupalvelun vaikuttavuus ilmeni tarkasteltavien projektien sisällä sekä niitä ympäröivässä asiakkaan ja palvelun toimittajan välisessä yhteistyössä. Vaikuttavuuden synnyn edellytyksiksi havaittiin toimittajaosapuolen ymmärrys asiakkaan tavoitteista, asiakkaan ohjaaminen tavoitteidensa muotoilussa sekä molemminpuolinen kannattavuus palvelun hankinnassa. Näiden tekijöiden nähtiin myötävaikuttavan projektin sisäiseen vaikuttavuuteen, eli niihin keinoihin, joilla suunnittelijat tuottavat hyötyjä projektin sidosryhmille.

## ABSTRACT

**TUOMAS VAULANEN:** Effectiveness of engineering design services

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 104 pages, 2 Appendix pages

January 2017

Master's Degree Programme in Industrial Engineering and Management

Major: Industrial and business economics

Examiner: Professor Miia Martinsuo

**Keywords:** technical design, engineering design service, investment project

The procurement of engineering design services in industrial investment projects is a central element in securing expertise, not possessed by the investing party. Due to engineering design service provider's versatile know-how, the investor may concentrate on its core business and improve the investment's likelihood of success. The effectiveness of technical design and engineering design service is created in the phase in which it is procured. It should be noted however that the decisions made in the delivery of the service, such as the choice of material or technology, impact the following project phases from construction to decommission. Engineering design service incorporates effectiveness, creating added value to its customer and other central stakeholders throughout the lifespan of the product.

The research meets the need to clarify components of engineering design service effectiveness and value drivers from service provider and customer perspectives. The clarification is important, since engineering design service providers and customers frequently have differing viewpoints on the value creation in design projects while also having few opportunities to engage in dialogue outside investment projects.

The research was conducted as a qualitative multiple-case study on engineering design service providers and their customers in chemical, steel, pharmaceutical and shipbuilding industries. The study focuses on four companies, providing engineering design and consulting services in Finland. The preliminary study made use of definitions and frameworks in pre-existing research on design services and customer operations. The research material consists of 25 interviews with industry professionals.

The effectiveness of engineering design services manifests inside the design projects and in the provider-customer cooperation surrounding them. It can be seen that the components for creating effectiveness are service provider's understanding of the customer's objectives, the steering of the customer in objective definition and mutual profitability. These components are seen contributing to the inter-project effectiveness, which is the methods and techniques used in creating added value to the stakeholders in the project.

## ALKUSANAT

Haluan kiittää professori Miia Martinsuota diplomityöni tarkastamisesta ja erittäin arvokkaasta palautteesta. Erityisesti haluan kiittää työn ohjausryhmää eli SKOL ry:n Matti Mannosta ja Matti Kiiskistä sekä Elomatic Oy:n Lita Nordénia työn aikana saaduista kommentteista, keskusteluista ja palautteesta, jotka olivat lopputuloksen kannalta korvaamattoman arvokkaita. Haluan myös kiittää tutkimukseen osallistuneiden yritysten henkilöstöä yhteistyöstä haastatteluissa. Kiitokset kuuluvat myös perheelleni ja ystävilleni, jotka ovat olleet tukenani koko opintojeni ajan.

Tampereella, 15.1.2017

Tuomas Vaulanen

# SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO .....	1
1.1	Teollinen suunnittelupalvelu ja sen aiempi tutkimus.....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet.....	3
1.3	Rajaukset ja tutkimusmenetelmä.....	4
1.4	Empiirisen tutkimuksen toteutus ja aineisto.....	4
1.5	Työn rakenne.....	5
2.	OSAAMISINTENSIIVISET PALVELUT .....	6
2.1	Osaamisen ja osaamisintensiivisyyden määritelmä .....	6
2.2	Teollisuuden suunnittelupalvelut osana osaamisintensiivisiä palveluita .....	10
2.3	Teollisten suunnittelupalveluiden arvonluonti .....	14
2.4	Suunnittelupalveluiden sopimusmallit .....	18
3.	SUUNNITTELUPALVELUN VAIKUTTAVUUS .....	21
3.1	Vaikuttavuus projektimaisessa toiminnassa.....	21
3.2	Suunnittelupalvelun vaikuttavuus projektin esivaiheissa.....	26
3.3	Suunnittelupalvelun vaikuttavuus projektin myöhäisissä vaiheissa.....	33
3.4	Riskienhallinta suunnitteluprojektissa.....	37
4.	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA AINEISTO .....	39
4.1	Tutkimusmetodi ja aineiston keruu .....	39
4.2	Aineiston analyysi .....	43
5.	TUTKIMUKSEN TULOKSET .....	46
5.1	Teollisen suunnittelupalvelun myynti ja hankinta .....	46
5.2	Suunnittelupalvelun toteutus ja tavoitteet .....	49
5.3	Tilaajien ja toimittajien näkökulmat suunnittelupalveluihin.....	51
5.4	Lähtötietojen hankinta.....	54
5.5	Projektiryhmän vaikutus .....	58
5.6	Esisuunnittelu .....	60
5.7	Perussuunnittelu .....	66
5.8	Toteutussuunnittelu ja muutostenhallinta.....	70
5.9	Yhteenveto tutkimuksen tuloksista .....	74
6.	TULOSTEN ANALYYSI.....	81
6.1	Suunnittelupalvelun vaikuttavuus .....	81
6.2	Toimittajaosapuolen arvoajurit .....	92
6.3	Tilaajaosapuolen arvoajurit .....	94
7.	PÄÄTELMÄT .....	98
7.1	Tavoitteiden täyttyminen ja akateeminen uutuusarvo.....	98
7.2	Käytännön uutuusarvo.....	99
7.3	Rajoitteet ja kriittinen arviointi .....	100
7.4	Jatkotutkimus .....	101
	LÄHTEET.....	102

LIITE 1.

LIITE 2.

## LYHENTEET JA MERKINNÄT

Basic engineering	Perussuunnittelu, jossa konseptoinnin tuloksista tuotetaan alustava suunnitteluaineisto.
CAD	Computer aided design, tietokoneavusteinen suunnittelu.
Capex	Capital expenditure eli pääomakustannus.
Design review	Suunnittelun katselmus, jossa asiakas ja suunnittelua läpikäyvät suunnitteluvalintoja.
Detail engineering	Toteutussuunnittelu
EPC	Engineering, procurement, construction eli avaimet käteen toimitus asiakkaalle.
EPCM	Engineering, procurement and construction management eli
Feasibility study	Kannattavuustutkimus.
Hankintamäärittely	Tekniset vaatimukset, jotka hankittavan työn tai laitteen on toteutettava.
Modulaarisuus	Vakiorakenneosat sisältävä suunnittelu.
Opex	Operating expenditure eli operatiiviset kustannukset.
Project closing	Projektin lopetus.
Prosessisuunnittelu	Kemiallisten, biologisten ja fysikaalisten
Puitesopimus	Muuhun sopimusjoukkoon yleiset ehdot määrittelevä sopimus.
Retrofit	Uuden laitteen tai ominaisuuden lisääminen vanhaan järjestelmään.
Technical plan	Tekninen suunnitelma.
Value engineering	Arvoanalyysi eli toimintatapa järjestelmän tuottamien hyötyjen ja hyötyjen aikaansaamien kustannusten optimointiin.

# 1. JOHDANTO

Kappaleessa esitellään tutkimuksen tausta sekä aiempi tutkimus ja sen merkitys. Tämän jälkeen esitellään tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset, sekä tarkastellaan tutkimuksen rajoitteita ja tutkimusmenetelmää.

## 1.1 Teollinen suunnittelupalvelu ja sen aiempi tutkimus

Teolliset suunnittelupalvelut ja tekninen konsultointi ovat osa liike-elämän kokonaisuutta, jonka yritykset myyvät palveluja toisille yrityksille sekä julkiselle sektorille. Teollista suunnittelua toteuttavien yritysten pääasiallisia asiakkaita ovat muun muassa erilaiset teolliset tuotantolaitokset tai yritykset ja julkiset toimijat, joiden toimiala voi olla rakentaminen, yhdyskuntasuunnittelu, tieliikenne tai energia- ja ympäristöhuolto. Asiakkaat ostavat palveluita tyypillisesti silloin, kun nämä tarvitsevat erikoisosaamista tutkimus- ja tuotekehitystoimintaan, henkilötyövoimaa projektitoimituksiin tai hankkivat toisen mielipiteen varmistuakseen tarjotun ratkaisun laadusta. Suomessa tuotannon ja työllistämisen osuudella mitattuna yritykset muodostavat merkittävän liike-elämän palvelusektorin, jonka menestys perustuu ennen kaikkea investointiaktiivisiin metsä- ja metalliteollisuuteen sekä julkisen perusinfrastruktuurin rakentamiseen.

Osaamisintensiivisiä palveluita on tutkittu paljon. Tutkimuksen paljous johtuu osaksi siitä, että osaamisintensiivisten palveluiden määritelmä on hyvin laaja. Tutkimuksessa keskitytään osaamisintensiivisten palveluiden joukossa teollisiin suunnittelupalveluihin sekä niiden toteuttamisvaiheen onnistumisen tunnistamiseen. Teollisia suunnittelupalveluita ja teknistä suunnittelua sekä konsultointia on tutkittu suhteellisen paljon eri toimialojen ja suunnittelulajien näkökulmista. Osa tutkimuksista on keskittynyt suunnittelupalvelun konseptointiin ja alkuvaiheisiin (Levin 1984; Akin 2001; Flager et al. 2009; Gane & Haymaker 2011). Osa tutkimuksista taas painottaa suunnittelupalvelun toteutusvaihetta (Stukhart 1987), vaikuttavuutta pelkässä esisuunnitteluvaiheessa (Arditi et al. 2002) tai tasaista vaikuttavuutta läpi koko projektin (Pulaski & Horman 2005; Senescu et al. 2014). Yhteistä tutkimuksille on se, että suunnittelun onnistumisen tyypillisin mittari on kustannus. Kustannusten hallintaan liittyy myös käsitys, jonka mukaan vaikutusmahdollisuudet ovat korkeimmillaan projektin ollessa suunnitteluvaiheessa. Toteutuksen edetessä tehtävien päätösten vaikutus kustannuksiin laskee jatkuvasti, joten onnistumisen kannalta kriittisten osatekijöiden tunnistus mahdollisimman aikaisin on tärkeää.

Teollisen suunnittelun ja konsultointipalvelujen liikevaihto oli Suomessa 5,5 mrd. euroa vuonna 2015. Sektorin tuottamien palveluiden jalostusarvo muodostaa 11,8 % koko tek-



nologiateollisuuden vuoden 2014 jalostusarvosta ja alalla työskentelee 16,2 % koko teknologiateollisuuden henkilöstöstä (Teknologiateollisuus 2015). Sektorin yrityksillä on siis merkittävä asema suomalaisen liike-elämän ekosysteemissä. Aikaisemmin yritysten myyntitoiminta on ollut pitkälti tarjouspyyntöjen vastaanottoa mutta suunnittelupalveluita käyttävän teollisuuden maantieteellisen painopisteen muutoksen sekä globaalin kilpailun myötä niiden tulee panostaa aktiivisesti asiakaslähtöisen palvelutarjoaman kehittämiseen (PwC 2015). Asiakaslähtöisen ratkaisupalvelun tarjoamiseen liittyy merkittävässä määrin myös suunnitteluyrityksen kompetenssia tukevien verkostoyritysten olemassaolo. Kilpailukentän muutoksen sekä verkostomaisen tuotantomallin kehityksen kannalta onkin keskeistä ymmärtää suunnittelupalveluiden vaikuttavuutta niin toimittajan kuin asiakkaan näkökulmasta. Tutkimus pyrkiikin kartoittamaan teollisen suunnittelun vaikuttavuuden komponentteja. Lisääntyneen vaikuttavuuden ymmärryksen perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä implikaatioista hankintamenettelyihin.

Teollisia suunnittelupalveluita tuottavat yritykset kasvavat pääosin nopeammin kuin yritykset muilla sektoreilla. Tämän voidaan nähdä aiheutuvan siitä, että asiantuntijayritykset ovat asiakaslähtöisiä ja ne kasvavat ulkoistuksen kysynnän kasvun myötä (Miles 2005). Ydinosaamiseen keskittymisen mukaisesti yritykset ovat kasvavassa määrin ulkoistaneet palveluita, jotka ovat aiemmin kuuluneet niiden sisäisiin toimintoihin. Teoriassa erikoistuneet, liiketoiminnallisia palveluja tuottavat yritykset pääsevät hyötymään mittakaavaeduista sekä tehokkuudesta, joka syntyy asiakaskokemuksen kertyessä (Miles 2005). Ulkoistamiseen toisaalta liittyy kommunikoinnin ja kanssakäymisen kustannuksia, jotka aiheutuvat toimittajien etsimisestä ja valikoinnista. Kustannuksista huolimatta ulkoistamisen trendi on vahva ja kauppa-, teollisuus ja rakennusliikkeet ovat siirtyneet enenevässä määrin ostopalvelujen käyttöön. Etuina on nähty kustannusten hallittavuus sekä tuottavuuden ja kilpailukyvyn parantaminen (Tekninen konsultointi 2015). Kansainvälistyminen on myös keskeinen teknisen konsultoinnin kentässä vaikuttava tekijä ja yritykset ovat jossain määrin pakotettuja kansainvälistymään seuratessaan asiakkaita uusiin toimintaympäristöihin, löytäessään uusia markkinoita tai markkinoiden ja kaupan vapautuessa (Miles 2005, s. 6).

Osa teollisuuden suunnittelupalveluita tarjoavista yrityksistä on pieniä suhteessa koko liike-elämän kenttään ja alalla tapahtuvaa jatkuvasti integraatiota: suuret yritykset kasvavat ja keskisuuret sekä pienet yritykset häviävät (The Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects' yearly report: The Sector Review 2015). Osasyys saattaa piillä siinä, että osaamisintensiiviset yritykset ovat alkaneet tuottaa suurempaa valikoimaa palveluita, mikä puolestaan johtaa eri sektoreiden päällekkäisyyteen (Miles 2005). Kehityksen voidaan nähdä olevan seurausta yritysten pyrkimyksestä tavoittaa useampia asiakkaita monipuolisempien palveluiden tuotannon kautta. Suomessa muutokset toimialalla ovat kuitenkin olleet kokonaisuudessaan pieniä ja ala on hyvin stabiili (Tekninen konsultointi 2015). Suomen mittakaavassa suurimmat teknisen konsultoinnin yritykset ovat

usein yhdyskuntasuunnitteluun sekä kone- ja prosessisuunnitteluun erikoistuneita yrityksiä. Arkkitehtitoimistot ovat tällä mittapuulla keskimääräistä pienempiä. Yrityksen koon voidaan nähdä suhteutuvan sen toteuttamien projektien kokoon, sillä alan merkittävin tuotantopanos on henkilöstö (Tekninen konsultointi 2015).

Palvelusektorin ja sitä myötä myös osaamisintensiiivisten palveluiden kasvusta on havaittu, että palveluiden lisääntyminen ei välttämättä merkitse kansantalouksien kokonaiskysynnän painottumista palveluihin vaan kehitys on enemminkin seurausta yritysten ja julkishallinnon kasvaneesta palvelukysynnästä. Jälkiteollisen yhteiskunnan määritelmä voidaan nähdä tämän vuoksi hivenen harhaanjohtavana (Miles et al. 1995, s. 5). Jos siis yritykset ja julkishallinto hyödyntävät kasvavassa määrin palvelusektoria, sama havainto voidaan tehdä myös osaamisintensiiivisten palveluiden alaluokassa (Miles 2005, s. 39). Osaamisintensiiivisten palveluiden kasvu on seurausta yritysten tarpeesta sopeutua teknologioiden ja sosiaalisten olosuhteiden muutokseen. Käytännössä kasvua ajaa myös organisaatioiden strategian sekä johtamisen siirtyminen ulkoistamiseen ja ydinosaamiseen keskittymiseen.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoite on tuottaa tietoa teollisten suunnittelupalveluiden vaikuttavuudesta tarkastelemalla niiden elinkaarella esiintyviä arvoajureita toimittajan, tilaajan sekä investoinnin käyttäjän näkökulmista. Tutkimuksen tavoite muodostuu siten alla esitettyjen tutkimuskysymysten myötä.

1. Mitä on teollisten investointiprojektien suunnittelupalvelun vaikuttavuus elinkaariarvon näkökulmasta?
2. Miten toimittaja arvottaa toteuttamaansa suunnittelupalvelua?
3. Miten tilaaja arvottaa hankkimaansa suunnittelupalvelua?

Työn pääasiallinen tavoite on siten teollisen suunnittelupalvelun hankinnan ja suunnittelun vaikuttavuuden identifiointi. Käsittely sisältää suunnittelutoimistojen palveluita kuten suunnittelun osa- ja kokonaistoimituksia, hankintaa, koekäyttöä, projektinhoitoa ja asennusvalvontaa. Tarkastelussa työn osatavoitteiksi muodostuvat

1. Teollisen suunnittelun vaikuttavuuteen liittyvän tutkimuksen nykytilan esittely
2. Teollisten suunnitteluprojektien toteutusvaiheen onnistumisen kuvaaminen
3. Suunnittelun vaikuttavuuden viitekehyksen kuvaaminen

Tavoitteisiin 1 ja 2 vastataan kirjallisuusselvityksellä. Tavoitteeseen 3 ja sitä kautta työn päätavoitteeseen vastataan teemahaastatteluilla sekä monitapaustutkimuksella.

### 1.3 Rajaukset ja tutkimusmenetelmä

Työssä käsitellään teollisia suunnittelupalveluita ja niiden toteuttamia projekteja. Tarkasteltavia palveluita tarjoavat yritykset ovat keskisuuria ja suuria suomalaisia teollisen suunnittelun ja konsultoinnin yrityksiä. Sen lisäksi, että työssä keskitytään palvelujen toimittajan näkökulmaan, työssä tarkastellaan myös yritysten asiakkaiden näkökulmaa palveluiden hankintaan ja ostopalvelun toteutumiseen. Tarkastelu keskittyykin suunnitteluprojektien toteuttamisen vaiheisiin jättäen pois itse projektin lopputuloksen käyttövaiheen. Käyttövaihe on pidempi mutta toteuttamisvaiheella on usein ohjaava vaikutus suunnittelupalveluiden hankinnassa.

Tutkimus toteutetaan kirjallisuusselvityksellä sekä haastatteluilla teollisia suunnittelupalveluita tarjoavissa yrityksissä ja niiden asiakkaissa. Kirjallisuusselvityksen tavoitteena on pohjustaa empiiristä osiota määrittelemällä työn kannalta keskeisiä viitekehyksiä ja tunnistamalla aiheeseen liittyviä muita tutkimuksia. Kirjallisuusselvityksen perusteella luodaan teollisten suunnittelupalveluiden hankintaprosessin kuvaus.

Empiirisessä osiossa suoritetaan haastattelututkimus, jonka tarkoituksena on tuottaa ratkaisuja tavoitteissa määriteltyihin tutkimuskysymyksiin. Työ lähtee siitä oletuksesta, että suunnittelun ominaispiirteillä on yhteys projektin onnistumiseen, minkä vuoksi tutkimuksen yleinen ote on selittävä. Laadullinen haastattelututkimus on sopiva tutkittaessa tapauskohtaisia ja jossain määrin henkilökohtaisia käsityksiä sekä mielipiteitä. Haastattelutyypinä käytetään puolistrukturoitua eli teemahaastattelua, sillä se antaa vapauksia monitahoisten ja vaikeasti ennakoitavissa olevien aiheiden käsittelyyn sekä tulosten tulkitintaan. Haastattelut rakentuvatkin tapausten ympärille ja niissä kartoitetaan haastateltavien kokemuksia toteutuneista suunnitteluprojekteista joko toimittajan tai asiakkaan roolissa. Haastattelutyypin valintaa puoltaa myös se oletus, että haastateltavien ammatillinen tausta vaihtelee ja näiden yhteyksiä tarkasteltavaan tapaustutkimukseen ei välttämättä ole etukäteen saatavilla.

### 1.4 Empiirisen tutkimuksen toteutus ja aineisto

Tutkimuksen kohderyhmä on suunnittelupalvelun parissa työskentelevät asiantuntijat. Koska näiden omaama kokemus ja näkemykset liittyen suunnittelupalvelun vaikuttavuuteen, laadullinen monitapaustutkimus on luonnollinen valinta tutkimusmenetelmäksi. Valintaa voidaan perustella ensisijaisesti tutkimuskysymyksellä, jonka tavoitteena on saada kerätä monipuolinen aineisto alan asiantuntijoiden ymmärryksestä ja kokemuksista. Tutkimuskysymyksillä annetaan haastateltaville mahdollisuus kertoa näkemyksensä, minkä jälkeen syntyneitä ajatuksia kehitellään tulosten analyysissä. Koska haastattelut käsittelevät kohderyhmän henkilöiden työn sekä työnantajan kannalta merkittäviä asioita, tutkimuksen tekemiseen liittyy myös merkittävä henkilökohtaisuuden elementti. Haastattelututkimus onkin tehokas tapa luottamuksellisuuden aikaansaamiseksi (Saunders et al. 2008, s. 324).

Haastattelututkimus rakentuu haastateltavien projektikokemusten ympärille, minkä johdosta käsitellään useita tapauksia. Tapaustutkimus määritellään tutkimukseksi, johon liittyy ajankohtaisen ilmiön tutkimus sen kontekstissa käyttäen useita tietolähteitä (Saunders et al. 2008, s. 145). Tapaustutkimuksissa korostetaan erityisesti niiden kontekstin merkitystä, sillä valitun ilmiön ja sen ympäristön rajapinta ei ole selvä. Monitapaustutkimuksen perustelu puolestaan liittyy tarpeeseen selvittää tapauksissa esiintyvien tekijöiden yleisyyttä. Työn tutkimuksessa sovelletaankin useaan tapaukseen perustuvaa laadullista haastattelututkimusta ja tarkasteltaviin tapauksiin pyritään löytämään osapuolia eri kohdista tarkasteltavan projektin arvoketjua.

Kaikki työn haastattelut ovat muodoltaan teemahaastatteluita. Teemahaastattelu on laadullinen tiedonkeräysmenetelmä, jonka kysymysrunko rakentuu teemojen ja aihealueiden ympärille. Haastattelussa ilmenevillä yksityiskohdilla ja haastateltavan mielipiteillä on vaikutus haastatteluun. Myös keskustelun eteneminen voi vaikuttaa kysymysten järjestykseen ja haastattelija voi esittää tarvittaessa lisäkysymyksiä (Saunders et al. 2008). Tutkimus perustuu siten kartoittavaan tutkimusotteeseen, jolla pyritään yhtäaikaaisesti selvittämään tapausten sisältöä ja etsimään niistä uusia näkemyksiä.

## 1.5 Työn rakenne

Luvuissa 2 ja 3 käsitellään tutkimusaiheen teoreettista taustaa, jonka tarkastelu luo pohjan tutkimuksen empiiriselle osiolle. Luvussa 2 ”Osaamisintensiiviset palvelut” keskitytään tarkastelemaan osaamisintensiivisten palveluiden määritelmää ja teollisia suunnittelupalveluita osaamisintensiivisten palveluiden kentässä. Luku alkaa osaamisintensiivisten palveluiden määrittelyllä. Tämän jälkeen tarkastellaan teollisten suunnittelupalveluiden toimialaa ja toimialan yritysten arvонуontologiikkaa. Luku 3 ”Suunnittelupalvelun vaikuttavuus” alkaa vaikuttavuuden tutkimuksen tarkastelulla, jonka jälkeen tarkastellaan vaikuttavuuden kytköksiä projektitoiminnan riskienhallintaan. Luvun lopussa perehdytään suunnittelupalveluiden tyypillisimpiin sopimusmalleihin.

Teoreettisen osan jälkeinen luku 4 ”Tutkimuksen toteutus ja aineisto” esittelee tutkimusmenetelmän, aineiston sekä aineiston analyysin. Seuraavassa luvussa 5 ”Tutkimuksen tulokset” esitellään toteutettujen haastattelujen keskeisimmät havainnot. Tulosten esittelyssä sovelletaankin luvussa 4 esiteltyä analyysivan mukaista järjestystä. Luvussa 6 suoritetaan tulosten analyysi ja pyritään vastaamaan luvussa 1 esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Luvussa 7, ”Päätelmät”, esitellään tutkimuksen tavoitteiden täyttymistä ja akateemista sekä käytännön uutuusarvoa. Luvun lopussa tarkastellaan tutkimuksen rajoitteita ja jatkotutkimuksen mahdollisuuksia. Työn viimeinen osa koostuu lähteistä ja liitteistä.

## 2. OSAAMISINTENSIIVISET PALVELUT

Tässä kappaleessa läpikäydään tutkimuksen aiheen kannalta keskeistä kirjallisuutta sekä luodaan määrittelyjä tutkimuksessa esiintyville termeille. Kappaleessa tarkastellaan myös aiemman aiheeseen tehdyn tutkimuksen merkitystä.

### 2.1 Osaamisen ja osaamisintensiivisyyden määritelmä

Osaamisen määritelmä on lähtökohtaisesti henkilöstökeskeinen ja sen mukaisesti tietointensiivinen yritys nojaa koulutetun työvoiman osaamiseen ei vain johto- ja tukifunktioissaan vaan kaikissa toiminnoissaan (von Nordenflycht 2010, s. 161). Tietointensiivisyydellä on yrityksen kannalta kaksi tärkeää seurausta: se luo ainutkertaisia haasteita osaavan työvoiman johtamiselle sekä vaikeuttaa asiantuntija-työntekijöiden työn laadun arvioimista asiakkaan toimesta (von Nordenflycht 2010). Koulutetuilla ammattilaisilla on taipumusta autonomiseen päätöksentekoon ja nämä vierastavat ohjausta, valvontaa sekä formaaleja johtamisprosesseja (von Nordenflycht 2010). Osaamisella on terminä useita määritelmiä ammatista ja toimialasta riippuen. Jotkin näistä liittyvät eksplisiittisen ja hiljaisen tiedon eroihin ja siihen, miten kumpakaan tietoa esiintyy niin kollektiivisella kuin yksilötasollakin. Kollektiivisella tasolla osaaminen on kaikkien taitojen, rutiinien ja arvojen yhdistelmä, joka muodostuu työntekijöiden toimiessa yhdessä (Løwendahl et al. 2001). Yrityksen kollektiivista osaamispääomaa säätelevät voimakkaasti yrityksen toimintaympäristön kulttuurilliset järjestelmät sekä sosialisointi ja kanssakäymisen tavat. Osaamispääoman rakenteeseen vaikuttavat siis myös ne järjestäytymisperiaatteet, joiden mukaisesti yritys ja sen sisäiset ryhmät rakentuvat. Näihin lukeutuvat muun muassa formaalit ja informaalit hallintajärjestelmät sekä yhtenäinen kielenkäyttö ja normit. Siinä missä kollektiivisen tason arvionluonti on monimutkainen, spesifejä osaamisen yhdistelmiä vaativa prosessi, Løwendahl et al. (2001) mukaan yksilötasolla arvionluonti perustuu kolmeen tyyppiin jakautuvaan osaamiseen:

- Tietopohjainen, objektiivinen osaaminen
- Kokemuspohjainen, hiljainen ja subjektiivinen osaaminen
- Henkilökohtainen osaaminen, taidot, kyvykkyudet, luovuus, intuitio

Osaamisen määrittelyssä painottuvat erilaiset näkökulmat. Teknisestä suunnittelusta ja konsultoinnista on olemassa käsitys, jonka mukaan työntekijöiden tietämys ja osaaminen voidaan säilöä kodifioituihin tietosäiliöihin kuten kaavioihin, ohjelmiin ja fysikaalis-kemiallisiin kaavoihin (Koskinen 2000). Ajattelun mukaisesti osaaminen voidaan jälkeensä siirtää henkilöltä toiselle tietosäiliöiden välityksellä ja ilman häviötä kokonaisinforma-

maation sisällössä. Tekninen suunnittelu ja osaamisintensiiviset palvelut yleensäkin sisältävät kuitenkin paljon henkilöiden kokemukseen perustuvaa osaamista ja kykyä, jota on vaikea siirtää työntekijältä toiselle.

Osaamisen kehittämisen ja yrityksen strategian välinen yhteys on huomattava. Valtaosa tämänhetkisestä osaamisintensiivisiä yrityksiä koskevasta kirjallisuudesta käsittelee yrityksen sisäisiin osaamisen kehittämisen prosesseihin. Toisaalta monet osaamisintensiiviset yritykset pyrkivät ylläpitämään yhteyksiä opetuksen ja tutkimuksen sidosryhmiin, jotka tarjoavat lisäkoulutusta ja tietoa omien tieteenalojensa kehityksestä (Løwendahl et al. 2001). Osaamisintensiivisten yritysten välittäjämainen asema teknologian diffuusiassa onkin tunnistettu joissain tutkimuksissa (Chiaroni et al. 2008). Niiden mukaan osaamisintensiiviset yritykset pyrkivät ylläpitämään omaa kilpailukykyään toimialan elinkaaren eri vaiheissa välittämällä osaamista tutkimusta toteuttavien tahojen ja liike-elämän välillä. Monien osaamisintensiivisten yritysten liiketoiminta saattaa kuitenkin keskittyä tiedon ympärille kehitettyyn lisäarvoon esimerkiksi rekombinaation ja personoinnin kautta (Chiaroni et al. 2008). Myös asiakkaan kanssa toteutettava vuorovaikutus on tärkeää uuden tiedon ja innovaatioiden synnyn kannalta (Tekninen konsultointi 2015). Yrityksen yksittäisten asiantuntijoiden tekemä yhteistyö asiakkaan kanssa johtaa vähitellen suurempaan muutokseen.

1900-luvun loppupuoliskoa on leimannut palveluiden merkityksen kasvu liike-elämässä ja kehitystä kuvaamaan on käytetty termejä kuten ”palvelutalous” tai ”jälkiteollinen yhteiskunta” (Miles et al. 1995, s.4). Termeillä pyritään kuvaamaan sitä, että kansantalouden palvelusektori eli niin kutsuttu tertiääri sektori on kasvanut suhteessa alkutuotannon ja teollisuuden tuotantosektoreihin. Palvelusektorin kasvun myötä kasvava osa kehittyneiden maiden työväestöstä työskentelee palvelualalla ja tämä on johtanut tarpeeseen ymmärtää palveluita ja niiden arvontuotantoa paremmin (den Hertog 2000, s.2). Organisaatiot, jotka työllistävät osaamisintensiivisiä palveluita tuottavia ammattilaisia ovat olleet toistuvan tutkimuksen kohteena aina 1960-luvulta lähtien (von Nordenflycht 2010). Niiden perinteisesti koettu toimivan vastakohtana byrokraattisille organisaatioille, jotka painottavat sosiaalista kontrollia ja auktoriteettia. Ammatillisten yritysten taas on puolestaan koettu painottavan ammattilaisryhmien kontrollia ja niitä on pidetty vastakohtana liike-elämän järjestäytymiselle rationalisoituihin organisaatioihin (Barley 2005: von Nordenflycht, 2010 mukaan). Osaamisintensiivisiä palveluita tarjoavia yrityksiä karakterisoi perinteisessä ajattelussa se, että yritysten ja niiden asiakkaiden välillä vallitsee eräänlainen informaation asymmetria, jonka johdosta asiakkaan on vaikea arvioida yrityksen asiantuntijoiden toteuttaman palvelun tasoa.

Osaamisintensiivisille palveluille on useita määritelmiä. Ne voidaan nähdä palveluina, joiden pääasiallinen tehtävä on tuottaa osaamista vaativia palvelutuotteita muiden organisaatioiden liiketoimintaprosesseille (Muller & Doloreaux 2009, s. 65) tai palveluina, joiden tuottaminen vaatii osaamista eri tieteenaloilta ja ammattikunnista (Koch 2004, s.

279). Laajimmillaan määritelmä pitää sisällään sellaiset yritykset, jotka ratkaisevat ongelmia, joihin vaaditaan niiden organisaatioiden ulkopuolista osaamista (Miles 2005, s. 39). Den Hertog (2000, s. 3) puolestaan määrittelee osaamisintensiivisten palveluiden tuottajat tarkasti ”yrityksiksi, jotka toimittavat osatuotteita ja palveluita ja jotka nojaavat vahvasti ammatilliseen tietouteen eli tietoon tai osaamiseen, joka liittyy määrättyyn tekniseen alaan tai tieteenalaan”. Pääasiallinen ero palvelusektorin muihin yrityksiin muodostuu siitä, että osaamisintensiiviset yritykset perustavat toimintansa työvoimansa omistamalle osaamiselle (von Nordenflycht 2010, s. 156). Määrittelyjen kautta voidaan palveluista tunnistaa keskeisiä ydinelementtejä, jotka on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Osaamisintensiivisten palveluiden määrittelyjä (Muller & Doloreaux 2009, s. 65; von Nordenflycht 2010, s. 156)

Muller & Doloreaux	von Nordenflycht
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sisältää erikoistuneet palvelut tai liike-elämän palvelut, joita ei tuoteta yksityisen kulutuksen tarpeisiin</li> <li>• ”osaamisintensiivisyys” voi viitata               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ työvoiman pätevyyteen tai toimittaja-tilaaja-suhteen kanssakäymisen ehtoihin</li> <li>○ yrityksiin, jotka toteuttavat monimutkaisia toimintoja tai joissa henkilöstöpääomalla on suuri merkitys</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osaamisen intensiteetti</li> <li>• matala pääomasijoitusaste</li> <li>• ammatillistunut työvoima</li> </ul>

Osaamisen intensiivisyys tarkoittaa sitä, että osaamisintensiivisen yrityksen tuotteiden ja palveluiden valmistus nojaa huomattavaan määrään kompleksista tietoa (von Nordenflycht 2010, s. 159). Tämä viittaa siihen, että osaaminen määritellään osaamisintensiivisen yrityksen tärkeimmäksi tuotannontekijäksi tai ainakin tuotannontekijäksi, joka on tärkeämpi kuin muu yksittäinen tuotannontekijä. Osaamisen intensiteetillä on kuitenkin vaihtelevia määritelmiä johtuen siitä, että yksilöillä on erilaisia määritelmiä osaamiselle (Starbuck 1992, s. 715). Osaamisen muodostuminen määrääväksi tekijäksi sisältää myös sen ongelman, että osaamisen arviointi on vaikeampaa kuin esimerkiksi pääoman ja työn, joita voidaan ilmaista rahallisina tai markkinahintaisina yksikköinä (Starbuck 1992, s. 715). Kirjallisuuden määrittelyihin perustuen työssä käsiteltävä osaamisintensiivinen palvelu määritellään palveluksi, joka

- toteutetaan koulutetulla ja ammatillisesti pätevöityneellä työvoimalla
- tuotetaan vastaamaan teollisuussektorin yritysten suunnittelutarpeisiin
- perustaa tuotantonsa suunnittelulajikohtaiseen tietoon, standardeihin ja osaamiseen.

Osaamista ja tietopääomaa on käsitelty laajasti tietojohdamisen tutkimuksen kentässä aina 90-luvulta alkaen (Muller & Doloreaux 2009, s. 67). Tutkimuksen yhteydessä konsul-

tointia ja liike-elämän palveluita kuvailtiin osaamisintensiivisiksi siinä mielessä, että niiden toteuttaminen vaati suuren määrän informaatiota tai ammatillista tietoa. Jo 80-luvulla tunnistettiin taitoon ja tekniikkaan perustuvien palveluiden toteuttamisen noudattavan omaa, tilaajan sijainnista riippuvaa dynamiikkaansa (Wood et al. 1997; Muller & Doreaux 2009, s.67 mukaan). Osaaminen on saanut käsitteenä paljon huomiota myös yhteiskunnallisessa keskustelussa. Yksi tapa käsitellä osaamista ja sen intensiteettiä on jakaa se eksplisiittiseen ja hiljaiseen tietoon (Miles et al. 1995, s. 16). Eksplisiittinen tieto tarkoittaa kirjoihin, raportteihin ja koulutusohjelmiin kodifioitua tietoa. Hiljainen tieto on puolestaan tietoa, joka esiintyy tekemällä oppimisessa, rutiineissa ja yhteisön piirissä. Hiljaista tietoa pyritään usein formalisoimaan esimerkiksi siirtämällä sitä tietojärjestelmiin tai –pankkeihin. Se on kuitenkin hyvin tiiviisti kytköksissä kokemuksiin ja hiljaista tietoa omaavat henkilöt ovat tyypillisesti niitä, jotka ovat tekemisissä tarkasteltavan ilmiön kanssa (Miles et al. 1995, s. 16). Tämän seurauksena hiljainen tieto liittyy organisaatioihin yritysten eri tasoilla ja projekteissa.

Erään tutkimuksen mukaan osaamisintensiivisten yritysten syntyminen on seurausta osaamiselle syntyneistä markkinoista (Antonelli 1999, s. 245). Sen mukaan ne prosessit, jotka ovat mahdollistaneet osaamisen keräämisen, ovat myös antaneet itsenäisille yrityksille mahdollisuuden osaamisen tuotantoon. Tämä tarkoittaa hänen mukaansa sitä, että osaamisintensiivisten yritysten rooli on toimia tuotannollisten työtehtävien arvon lisääjänä, ei ainoastaan lisätyn informaation vaan myös lisätyn osaamisen kautta. Antonellin mukaan osaamisintensiivisyyteen liittyy mikrotaloudellinen lähestymistapa teknologiaan, jonka mukaan sitä ei voi omistaa ja sen voi siirtää helposti. Näkemyksen mukaan osaaminen ei kuitenkaan vaihda omistajaa ilman, että sen sisältö tulisi vastapuolen tietoon, mikä puolestaan johtaa vaikeuksiin arvioida osaamisen todellista arvoa (Antonelli 1999, s.244). Osaaminen on seurausta deduktiivisesta, tieteellisiä havaintoja ja löytöjä hyödyntävästä päättelyketjusta sekä metodologiasta. Antonelli (1999) kartoittaa myös vastakkaista näkemystä, joka väittää, että osaamisen määrittelyssä nousee kasvavissa määrin tärkeäksi ero informaation ja teknologisen osaamisen tai (knowledge) välillä. Informaatio nähdään tuotteena prosessissa, joka luo osaamista. Osaaminen onkin Antonellin mukaan pääasiassa hiljaista tietoa, joka esiintyy oppimisprosesseissa ja jokaisen toimijan taustassa sekä kokemuksissa.

Osaamisen intensiteetin määritelmä on lähtökohtaisesti henkilöstökeskeinen ja sen mukaisesti tietointensiivinen yritys nojaa koulutetun työvoiman osaamiseen ei vain johto- ja tukifunktioissaan vaan kaikissa toiminnoissaan (von Nordenflycht 2010, s. 161). Tietointensiivisyydellä on yrityksen kannalta kaksi tärkeää seurausta: se luo ainutkertaisia haasteita osaavan työvoiman johtamiselle sekä vaikeuttaa asiantuntija-työntekijöiden työn laadun arvioimista asiakkaan toimesta (von Nordenflycht 2010). Työntekijöiden johtaminen tällaisissa organisaatioissa on haastavaa muun muassa sen vuoksi, että nämä omaavat paljon neuvotteluvoimaa suhteessa muuhun yritykseen. Tietointensiivisten organisaatioi-



den työntekijöillä on kykyjä ja taitoja, jotka ovat usein suhteellisen ainutlaatuisia suhteessa toisiinsa ja kuitenkin siirrettävissä sellaisenaan jonkin toisen yrityksen palvelukseen. Koulutetuilla ammattilaisilla on taipumusta autonomiseen päätöksentekoon ja nämä vierastavat ohjausta, valvontaa sekä formaaleja johtamisprosesseja (von Nordenflycht 2010). Auktoriteettipohjainen johtaminen saattaa siis osoittautua ongelmalliseksi tietointensiivisissä yrityksissä yksinkertaisesti siitä syystä, että työntekijöitä on vaikea motiivoida tekemään asioita, joita nämä eivät halua tehdä. Myös perinteiset palkitsemismekanismit saattavat osoittautua riittämättömiksi. Tapauksissa, joissa työntekijöiden pitäminen saattaa osoittautua ongelmalliseksi, yritykset voivat ajautua käyttämään erilaisia kompensatiomekanismeja kuten osakkeita tai eläkkeitä.

Palvelusektorin ja sitä myötä myös osaamisintensiivisten palveluiden kasvusta on havaittu, että palveluiden lisääntyminen ei välttämättä merkitse kansantalouksien kokonaiskysynnän painottumista palveluihin vaan kehitys on enemminkin seurausta yritysten ja julkishallinnon kasvaneesta palvelukysynnästä. Jälkiteollisen yhteiskunnan määritelmä voidaan nähdä tämän vuoksi hivenen harhaanjohtavana (Miles et al. 1995, s. 5). Jos siis yritykset ja julkishallinto hyödyntävät kasvavassa määrin palvelusektoria, sama havainto voidaan tehdä myös osaamisintensiivisten palveluiden alaluokassa (Miles 2005, s. 39). Osaamisintensiivisten palveluiden kasvu on seurausta yritysten tarpeesta sopeutua teknologioiden ja sosiaalisten olosuhteiden muutokseen. Käytännössä kasvua ajaa myös organisaatioiden strategian sekä johtamisen siirtyminen ulkoistamiseen ja ydinosoitukseen keskittymiseen.

Organisaatioiden ympäristön epävarmuus, niiden sisältämien tehtävien epävarmuus sekä tehtävien monimutkaisuus luovat tarpeen organisaation työyksiköiden väliselle integraatiolle (Mitropoulos & Tatum 2000, s.48). Käytännössä tämä tarkoittaa organisaation käyttämiä menetelmiä ja työtapoja, jotka koostuvat usein hallinnollisista ja teknologisista menetelmistä. Hallinnolliset menetelmät sisältävät tiimityön ja ne liikkeenjohdon menetelmät. Koska varsinkin suurten teollisten investointiprojektien suunnittelu koostuu monista itsenäisistä suunnittelulajeista eli suunnittelua toteuttavista yksiköistä, näiden yhteistyö vaatii koordinoitua. Suunnittelulajeihin jako on käytännössä seurausta projektin vaatimuksista mutta aliyksikköihin jako noudattelee organisaatioiden tehokkuuden näkemystä, jonka mukaan parhaan suorituskyvyn omaavat organisaatiot sisältävät sekä korkean määrän differentiaatiota, että integraatiota (Lawrence & Lorsch 1967, s.45).

## **2.2 Teollisuuden suunnittelupalvelut osana osaamisintensiivisiä palveluita**

Teollisuuden suunnittelupalveluilla tarkoitetaan erilaisia teollisiin tuotantolaitoksiin, rakentamiseen, energia- ja ympäristöhuoltoon, yhdyskuntiin, liikenteeseen sekä julkisiin yhteisöihin kohdistuvia tutkimus-, suunnittelu- ja konsulttipalveluja (Metsä-Tokila 2015). Teollisuuden tekninen konsultointi ja suunnittelu kuuluvat sellaisten palveluiden

piiriin, joiden tuotanto suuntautuu pääasiassa muille yrityksille tai julkiselle sektorille. Kaikkien palvelualojen tuotanto on kasvanut Suomessa ja muissa OECD-maissa 1980-luvulta alkaen mutta 90-luvun lama muutti kasvun laskuun. Pääosa liike-elämän palveluista on herkkiä suhdannemuutoksille, sillä palvelujen kysyntä riippuu asiakastoimialojen menestyksestä niiden omilla markkinoilla (Metsä-Tokila 2015). 90-luvun laman jälkeen osaamisintensiivisten palvelujen tuotanto alkoi jälleen kasvaa, kunnes kasvu taas pysähtyi vuoden 2008 finanssikriisin aiheuttamaan taantumaa. Viime vuosina esimerkiksi ohjelmistoala on kuitenkin kokenut voimakasta kasvua digitalisaation yleistyessä.

Suomen teollisuuden tekninen konsultointi koostuu toimialaluokka 71:stä, johon kuuluvat arkkitehti- ja insinööripalvelut sekä tekninen testaus ja analysointi. Toimialaluokka jakaantuu edelleen alaluokkiin, jotka sisältävät jaottelun teknisen testauksen ja analysoinnin sekä arkkitehti- ja insinööripalveluiden välillä (Metsä-Tokila 2015). Huolimatta alalle tehtävistä luokittelusta teknisen konsultoinnin käsitteellinen määrittely omaksi toimialakseen ei ole kuitenkaan aivan yksiselitteistä. Toimialan perinteinen määritelmä pitää sisällään ajatuksen verrattavissa olevia tuotteita verrattavalla osaamisella valmistavista yrityksistä, kun taas teknisen konsultoinnin kentän yritykset toimivat hyvin erikoislaatuissa asiakassuhteissa. Jokaisen suunnitelmatuotteen ainutlaatuisuudesta johtuen kenttää luonnehtii voimakkaan epätäydellinen kilpailu ja tästä aiheutuva verkostojen ja referenssien vaikutus toimittajan valinnassa (Koch 2004).

Suunnittelulla tarkoitetaan sellaisten aineistojen luomista, joiden avulla resurssien allokointi on mahdollista toteuttamista varten (Stukhart 19871, s. 90). Tämän määritelmän mukaisesti suunnittelu koostuu kolmesta aliprosessista: ongelman määrittely eli konseptuaalinen vaihe, vaihtoehtojen generointi ja evaluointi tai esisuunnittelu ja parhaan ratkaisun jalostaminen kuvaukseksi toteuttamisesta. Viimeistä vaihetta nimitetään usein myös toteutussuunnitteluksi. Ballardin ja Koskelan (1997) mukaan suunnittelua tulisi tarkastella kolmen erilaisen näkökulman avulla: konversio, flow ja arvonluonti. Tekninen suunnittelu nähdään usein syötteiden muuntamisena tai konversiona tuotteiksi. Tällaisen ajattelutavan keskeinen tavoite on korostaa sitä, että suunnitteluprosessi sisältää tehtäviä, joiden tekemistä tulee hallita ja koordinoita. Tällöin voidaan myös puhua kriittisen polun menetelmän tai työnosituksen (Work Breakdown Structure, WBS) käytöstä. Flow-näkökulmassa päätavoite on eliminoida hukka eli uudelleentyöstö, lisätä tiedon prosessointia eli sen jakamista pienempiin paketteihin sekä ryhmytyötä. Arvonluontinäkökymys muuttuu on tärkeää minimoida arvon menetys suhteessa parhaaseen tavoiteltavissa olevaan arvoon. Näkemysten keskeiset ominaisuudet ja tavoitteet on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2.** Suunnittelun näkökulmat (mukaillen Koskela & Huovila 1997; Ballard & Koskela 1997 mukaan)

	<i>Konversio</i>	<i>Flow</i>	<i>Arvonluonti</i>
<i>Konseptuaalinen suunnittelu</i>	Vaatimusten konversio suunnittelun ominaisuuksiksi	Tiedon virtaama, joka koostuu konversiosta, tarkastelusta sekä siirtämisestä ja odotuksesta	Prosessi, jossa arvo asiakkaalle syntyy vaatimusten täyttämisen kautta
<i>Pääperiaatteet</i>	Hierarkkinen osiinjako; osatoimintojen hallinta ja optimointi	Turhien (ei-konversio) aktiviteettien poistaminen, ajansäästö	Arvohäviöiden minimointi
<i>Metodit ja käytännöt</i>	Työn jakaminen, kriittisen polun metodi, organisaation vastuutaulukko	Epävarmuuden nopea vähentäminen, työkalujen integrointi	Tarkka vaatimusten analyysi, systematisoitu vaatimusten hallinnan optimointi
<i>Käytännön hyöty</i>	Varmistetaan, että halutut asiat tulevat tehtyä	Tuottamattomien ja turhien toimintojen minimointi	Varmistetaan, että asiakkaan vaatimukset täyttyvät parhaalla mahdollisella tavalla
<i>Ehdotettu käytännöllinen nimi</i>	Tehtävienhallinta	Flow management	Value management

Tutkijoiden mukaan hyvää suunnittelua kuvastaa projektijohdon näkemys siitä, että suunnittelussa käytetään työkaluja, jotka integroivat kaikki esitetyt näkemykset. Konversiönäkemys on syntynyt tarpeesta esittää ja visualisoida projektin etenemistä sekä sen sisältämiä riippuvuussuhteita. Sitä ei kuitenkaan usein käytetä systemaattisesti teknisessä suunnittelussa (Ballard & Koskela 1997, s. 9). Flow-näkökulma on tyypillinen tuotannollisissa tarkasteluissa, kun taas arvontuotannon näkökulma on tutkijoiden mukaan kolmesta vähiten tunnettu.

Tekninen konsultointi kuuluu niin sanottuihin ammatillisiin palveluihin tai osaamisintensiivisiin toimialoihin (Metsä-Tokila 2015). Toimialalle on useita määritelmiä ja siitä on tehty lukuisia tutkimuksia, mutta yleistä on se, että osaamisintensiivisten palveluiden nähdään keskeisesti eroavan muun tyyppisten palveluiden tuotannosta. Pääasiallinen ero muihin palveluihin tuottaviin yrityksiin sekä keskeisiin ammatillisten palveluiden määritelmiä yhdistävä tekijä on se, että niitä tuottavat yritykset omaavat korkealaatuista osaamista omistavaa työvoimaa (von Nordenflycht 2010). Toisaalta osaamisintensiivisyys voidaan määritellä myös siten, että alan yritysten tuotteiden sisältö edellyttää osaamista eri tieteenaloilta ja ammattikunnista (Koch 2004) tai että osaamisintensiiviset yritykset sisältävät kaikki sellaiset yritykset, jotka auttavat asiakasorganisaatioitaan ratkaisemaan ongelmia, joihin vaaditaan ulkopuolista osaamista (Miles 2005). Teknistä suunnittelua toteuttavien yritysten työntekijöiden osaamisessa onkin useita kytköksiä muiden alojen työntekijöiden osaamiseen. Tässä mielessä määritelmä lähentyy tietointensiivisten tai tietopeusteisten yritysten määritelmää sekä perinteisten ammatillisten palveluiden määritelmää,

joka pitää sisällään niin kirjanpito-, laki- kuin rahoitus- ja suunnittelupalveluita tarjoavat yritykset.

Teolliset suunnittelupalvelut ovat siirrettäviä siinä mielessä, että ne toteutuvat usein tilaavan yrityksen tiloissa. Niiden keskiössä on usein konkreettinen kohde tai tuote, jonka tuottaminen vaatii erikoistunutta laitteistoa ja osaamista. Suunnittelupalveluiden vaatimukset syntyvät usein tarkkojen spesifikaatioiden ja formaalin hankintaprosessin seurauksena. Tämän prosessin keskiössä on tieto palveluntarjoajan kyvystä toimittaa palvelu. Teollisten palveluiden asiakassuhteet muodostuvat usein pitkiksi ja palveluiden kysyntä on tästä johtuen ennustettavissa ja ennakoitavissa (Heikkilä et al. 2013). Toisaalta pieniin kokonaisuuksiin tai tuotteisiin liittyvä tekninen konsultointi ja suunnittelu puolestaan eroavat jonkin verran tyypillisistä teollisista palveluista muun muassa asiakassuhteiden vaihtelevan pituuden ja muuttuvan kysynnän vuoksi (Koch 2004; Krull et al. 2012). Suunnittelun kysynnän muutokset ovat voimakkaasti kytköksissä teollisten sektoreiden ja toimialojen kysynnän muutoksiin (Krull et al. 2012, s. 1100). Muutoksiin liittyy myös teknisen suunnittelun asiakassuhteiden luonne, joka perustuu ennen kaikkea asiakkaan kanssa tehtävän yhteistyön tuloksena syntyvään arvoon (Bettencourt et al. 2002; Koch 2004; Spohrer & Maglio 2008).

Organisaatioiden ympäristön epävarmuus, niiden sisältämien tehtävien epävarmuus sekä tehtävien monimutkaisuus luovat tarpeen organisaation työyksiköiden väliselle integraatiolle (Mitropoulos & Tatum 2000, s.48). Käytännössä tämä tarkoittaa organisaation käyttämiä menetelmiä ja työtapoja, jotka koostuvat usein hallinnollisista ja teknologisista menetelmistä. Hallinnolliset menetelmät sisältävät tiimityön ja ne liikkeenjohdon menetelmät. Koska varsinkin suurten teollisten investointiprojektien suunnittelu koostuu monista itsenäisistä suunnittelulajeista eli suunnittelua toteuttavista yksiköistä, näiden yhteistyö vaatii koordinointia. Suunnittelulajeihin jako on käytännössä seurausta projektin vaatimuksista mutta aliyksikköihin jako noudattelee organisaatioiden tehokkuuden näkemystä, jonka mukaan parhaan suorituskyvyn omaavat organisaatiot sisältävät sekä korkean määrän differentiaatiota, että integraatiota (Lawrence & Lorsch 1967, s.45).

Krull et al. (2012) mukaan teollisuuden suunnittelupalvelut eroavat monista osaamisintensiivisistä palveluista myös siinä, että niissä käytettävä osaaminen on helposti siirrettävissä maasta toiseen. Teollinen suunnittelu kansainvälistyy suoraviivaisemmin kuin esimerkiksi kirjanpitoon ja lakiin liittyvät osaamisintensiiviset palvelut, joita rajoittavat maakohtaiset lait ja säädökset (Krull et al. 2012, s. 1100). Kirjallisuudessa esitetäänkin, että monet teollisen konsultoinnin yritykset kansainvälistyvät pääasiassa seuraamalla asiakkaitaan, jotka siirtyvät kansainvälisille markkinoille.

Suunnittelupalvelun asiantuntijat opastavat asiakkaitaan tekemään päätöksiä, joilla on strategisia ja teknisiä vaikutuksia projektin sisältämien vaihtoehtojen laatuun, kustannuksiin, kestoon ja resurssienkäyttöön (Kam & Fischer 2004, s. 53). Tarkemmin sanottuna, konsultit formuloivat suunnitelmia ja arvioivat niiden sopivuutta asiakkaan tarpeeseen.

Tähän liittyy oleellisena tekijänä kyky ymmärtää suunnitelmien vaikutuksia ja niiden aikaansaamaa suorituskkyä pitkällä aikavälillä. Päätöksenteossa usein harkittavia asioita ovat budjetti, riskit, spesifikaatiot ja osatavoitteet (Kam & Fischer 2004, s. 53). Suunnitelmia yhdistellään erilaisiksi vaihtoehtoiksi, joista luodaan asiakkaalle valintavaihtoehtoja. Edellä kuvailtu päätöksentekoskenaario on tyypillinen teknisessä suunnittelussa ja konsultoinnissa.

### 2.3 Teollisten suunnittelupalveluiden arvonluonti

Teollisten suunnittelupalveluyritysten arvonluonti tapahtuu korkeasti koulutettujen työntekijöiden kautta ja nämä työntekijät ovat usein jossain määrin tiiviisti yhteydessä osaamisalueensa tieteelliseen edistykseen. Lisäksi teknisen suunnittelun toimialalla tuotetut palvelut nojaavat vahvasti asiantuntijoiden henkilökohtaisiin arvioihin ja kokemukseen (Løwendahl et al. 2001, s. 917). Tähän liittyy se, että työntekijät ovat tyypillisesti korkeasti koulutettuja ja omaavat vaihtelevasti painottunutta osaamista toimialaltaan. Tästä huolimatta työntekijöillä on tyypillisesti aina takanaan standardisoidun osaamisen omaksumista oppilaitoksissa. Tämän lisäksi näiden osaamista on voinut sertifioida jokin auktoriteetti. Lisäksi työntekijöillä on usein myös suurempi vastuu työnsä tuotoksista. Sen lisäksi, että arvonmuodostuminen on sidoksissa asiantuntijan mielipiteisiin, lopputuote on käytännössä aina asiakaskohtainen (Løwendahl et al. 2001, s. 912).

Palvelun toimittaminen sisältää suuren määrän interaktiota asiakkaan ja toimittajan välillä. Osa interaktiosta liittyy palvelun spesifikaatioiden diagnoosiin ja osa taas puhtaasti lopullisen palvelutuotteen toimitukseen. Palveluita myös hallitsevat eräänlaiset ammattimaisen palvelutuotannon normit ja toimintatavat, kuten asiakkaan tarpeiden arvossa pitäminen tai osaamisen rajojen ymmärrys (Løwendahl et al. 2001). Onnistunut arvonluontiprosessi nojaakin arvon yhteistuotantoon asiakkaan kanssa (Bettencourt 2002). Tässä mielessä toimittajalle muodostuu tärkeäksi se, millaisia asiakkaita se päättää palvella sillä vaikeat asiakkaat voivat kuluttaa resursseja ja tuottaa huonoja referenssejä. Kirjallisuudessa on esitetty, että toimittajalla on joitakin keinoja, joiden avulla ohjata asiakkaidensa käytöstä. Näihin kuuluvat muun muassa korkea selektiivisyys asiakkaiden suhteen sekä asiakkaiden koulutus ja sosiaalisen kanssakäymisen rohkaisu (Bettencourt 2002). Tämän näkökulman mukaisesti asiakas voidaan nähdä työntekijään verrattavassa roolissa, sillä tähän sovelletaan osaamisenhallinnan menetelmiä ja tapoja. Tutkimus kuitenkin painottaa sitä, että tehokkaaksi muodostunut yhteistyö kasvattaa onnistuneen projektin todennäköisyyttä ja parantaa asiakastytyväisyyttä.

Liiketoimintamallin viitekehystä käsitellään arvonluonnon kautta. Liiketoimintamalli nähdään prosessina, jossa arvoa luodaan, siirretään ja jonka perusteella tapahtuu ansainta. Liiketoimintamallin käsite on erityisen tärkeä suunnittelupalveluiden tapauksessa, sillä niiden pääasiallinen strateginen resurssi, osaaminen, on tietopohjaista ja asiakkaan kanssa tehtävään yhteistyöhön perustuvaa. Asiantuntijat oppivat työstään asiakkaan kanssa. Strategisesti muodostettu asiakasportfolio mahdollistaa osaamisen parantamisen valituilla

osa-alueilla, kun taas kohdistamaton portfolio johtaa todennäköisesti ad hoc päätöksentekoon ja resurssien allokointiin. (Løwendahl et al. 2001).

Arvonluontiin vaikuttaa ratkaisevasti se kenttä, jossa yritys toimii eli teollinen konteksti. Sen lisäksi, että yritykset toimivat eri asiakassegmenteissä, ne myös positioituvat tuottamaan erilaisia palveluita näiden sisällä. Osa yrityksistä voi suuntautua palvelemaan suuria ja vaativia teollisia asiakkaita kun taas jotkin keskittyvät pieniin yrityksiin ja yksilöihin. (Løwendahl et al. 2001). Toimialan valinta ratkaisee myös suunnitteluyrityksessä tapahtuvan oppimisen luonteen. Se onkin usein tiiviisti yhteydessä yrityksen käytössä oleviin työntekijöihin, prosesseihin ja tietoon, jolloin on vaikea sanoa, ovat resurssit seurausta valitusta toimialasta vai toisin päin. Osaamisintensiivinen yritys ei siis voi valita toimialaansa rajattomien mahdollisuuksien joukosta, sillä sitä ohjaavat sen omistamat resurssit.

Resurssien keskeisyyttä arvioidaan yleensä resurssipohjaisen näkemyksen kautta. Resurssipohjainen näkemys on 1980-luvulla kehitetty viitekehys, jonka mukaan oikeanlaisen resurssien omistaminen johtaa kilpailuedun kehitykseen. Resurssien ei kuitenkaan itessään nähdä johtavan kilpailuetuun; kilpailuetu muodostuu niiden avulla tuotetun palvelun kautta (Løwendahl et al. 2001). Tuotettu ratkaisu koetaan eräänlaiseksi asiakkaan ja toimittajan väliseksi vaihtokaupaksi; asiakas tuo kauppaan oman tilanteensa ja yritys osaamisensa (Bettencourt et al. 2002).

Tutkimuksessa on esitetty, että osaamisintensiivisiin organisaatioihin pätee kaksi arvonluontilogiikkaa: uudelleenkäyttö ja asiantuntijuus (Hansen et al. 1999). Ensimmäinen näistä sisältää pienen määrän räätälöintiä ja suuren määrän uudelleenkäytettäviä tieto- ja osaamiskomponentteja. Toinen tyyppi sisältää suuren määrän asiakaskohtaisia räätälöintejä ja hyvin teknisten ongelmien ratkaisua. Uudelleenkäyttöä karakterisoi mittakaavasta aiheutuva, suuri liikevaihto kun taas jälkimmäisessä tyyppissä keskitytään tavallisesti asiakaskohtaisesti suuriin katteisiin (Hansen et al. 1999). Joidenkin tutkimusten mukaan tämän kaltainen dikotomia yksinkertaistaa liikaa suunnittelupalveluiden kenttää ja todellisuudessa kaikki sijoittuvat räätälöinnin tasossaan liukuvalla asteikolle (Løwendahl et al. 2001). Ratkaisuja tuottaessa on keskeistä havainnoida mitkä komponentit ovat ennalta määriteltäviä ja mitkä nousevat esiin uusien ongelmien löytyessä tai uusia ratkaisuja kehitettäessä.

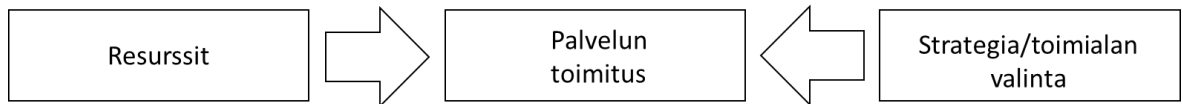
Asiakkaiden ja suunnittelupalveluiden tuottajien rooleja on käsitelty myös toisessa tutkimuksessa (Bettencourt et al. 2002). Tutkimuksessa selvitettiin asiakkaan roolia osaamisintensiivisen palvelun arvonluonnissa toteuttamalla haastatteleamalla suuren Yhdysvalloissa ja Intiassa toimivan, suunnittelupalvelua toteuttavan yrityksen asiantuntijoita. Tutkimuksen mukaan palvelutuotannon prosessit ovat monimutkaisia, strukturoimattomia ja sisältävät suuren määrän räätälöintiä, jolla pyritään vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin. Asiakkaan rooli arvontuotannossa voi olla monivivahteinen ja hyvinkin merkityksellinen kokonaisratkaisun rakentumisen kannalta, sillä asiakkaat omistavat valtaosan

tiedosta, jota toimittaja tarvitsee onnistuneen palvelun tuotantoon. Tämän johdosta prosessin tulisi sisältää suuria määriä kommunikaatiota sekä koordinoitua yhteistoimintaa ja asiakas-toimittaja-suhteen onnistuminen on ratkaiseva tekijä arvomuodostuksessa. Kommunikaatioon ei kuulu ainoastaan asiakkaan eksplisiittisten vaatimusten välittäminen toimittajalle, vaan myös tämän odotukset ja oletukset liittyen yhteistyön luonteeseen ja yhteiseen visioon (Bettencourt et al. 2002). Kommunikaation tärkeys painottuu tutkimuksen mukaan erityisesti yhteistyön alussa, epävarmuuden ollessa korkeimmillaan. Sillä voi olla myös suuri merkitys siinä, miten onnistuneena asiakas kokee tuotetun lopputuloksen. Huonon tai puutteellisen kommunikaation aiheuttamat ongelmat ovat kustannuksia siinä missä projektiin käytetty rahakin.

Arvonluontia on lähestytty myös asiakkaan kanssa tehtävän yhteistyön kautta (Aarikka-Stenroos & Jaakkola 2012). Kartoittavassa tutkimuksessa tutkittiin osaamisintensiivisten palveluiden toimittajien ja ostajien roolin sekä palvelunaikaisten aktiviteettien vaikutusta palvelun tuottamaan arvoon. Sen mukaan osaamisintensiivisen yrityksen arvонуonti ei etene lineaarisesti ja että asiakkaat vaikuttavat tuotettuun arvoon neuvotteluiden ja oman panoksensa kautta. Asiakkaat ja toimittajat voivat saada prosessissa erilaisia rooleja, riippuen tuotettavasta palvelusta. Tutkimuksessa korostetaan sitä, että markkinointinäkemys mukaisesti myös teollisuuden suunnittelupalvelussa asiakasarvon nähdään syntyvän asiakkaan kokemien hyötyjen ja kustannusten suhteessa. Toimialalla korostuvat kuitenkin tavanomaista ratkaisutuotantoa syvemmin niin tarpeiden diagnosointi kuin ratkaisun tuottaminenkin, joissa onnistuminen saattaa tilanteesta riippuen muodostua huomattavaksi kilpailuedun lähteeksi. Osaamisintensiivisen suunnittelupalvelun resursseihin tulisi kuulua myös työkaluja ja alustoja, joilla fasilitoidaan asiakkaan ja toimittajan välistä kommunikaatiota itse yhteistyön aikana (Aarikka-Stenroos & Jaakkola 2012). Yhteistyön aikana on tärkeää, että kummallakin osapuolella on yhtenevä näkemys tuotettavasta ratkaisusta ja että mahdollisia konflikteja ja epäselvyyksiä kyetään ratkomaan järjestelmällisesti.

Tutkimusten perusteella havaitaan, että teollisuuden suunnittelupalveluita tuottavien yritysten liiketoimintaa määrittää asiakkaan ongelmien ratkaisu. Teknisesti monimutkaisten projektien sisältö on kompleksi ja suhteellisen vaikeasti määriteltävä, mikä saattaa johtaa ongelmiin ratkaisua tuottaessa. Asiakas voi tässä tilanteessa omasta aktiivisuudestaan riippuen ottaa eritasoisia rooleja (Bettencourt 2002). Tutkimusten mukaan aktiivinen osallistuminen lisää asiakkaan kokemaa arvoa ja parantaa osapuolten oppimista (Aarikka-Stenroos & Jaakkola 2012; Bettencourt 2002). On myös huomioitava, että osaamisintensiivisissä ympäristöissä työskentelevät henkilöt toimivat hyvin ihmiskeskeisissä rajapinnoissa. Tällöin henkilökohtaisten kemioiden ja persoonien vaikutus on keskeisempää kuin byrokraattisemmassa liiketoiminnassa (Løwendahl et al. 2001). Asiakkaan aktiivisuudella on suuri merkitys myös henkilösuhteiden muodostumisessa toimittajan kanssa (Bettencourt 2002).

Osaamisintensiivisen yrityksen arvonluontiprosessin voidaan nähdä koostuvan sekä strategisesta toimialan valinnasta sekä resursseista, kolmannen komponentin muodostaa tyypillisesti itse ammattimaisen palvelun toimittaminen (Løwendahl et al. 2001). Strategiset valinnat sekä resursseihin kuten rekrytointiin mutta myös konkreettiseen omaisuuteen liittyvät päätökset sekä rajoittavat että mahdollistavat osaamisintensiivisen yrityksen mahdollisuuksia toteuttaa asiakasprojekteja.



**Kuva 1.** Osaamisintensiivisen yrityksen arvonluontilogiikka (Løwendahl et al. 2001 mukaan)

Sovellettaessa kuvan 1 viitekehystä suunnittelupalvelua tuottavien yritysten tutkimukseen, tulee keskittyä siihen, miten resurssit ja strategia sekä palveluiden toimitus linkittyvät toisiinsa sekä siihen miten ne ovat kehittyneet. Tulee myös havainnoida missä määrin osa-alueiden linkitys on tavoitteellista ja missä määrin seurausta luonnollisesta kehityksestä.

Teknistä konsultointia ja suunnittelupalveluja tarjoavien yritysten arvonluontiprosessissa voidaan havaita aiemman tutkimuksen perusteella joitakin keskeisiä tekijöitä. Osa näistä liittyy lopputuotteelle asetettaviin vaatimuksiin, joita voidaan luokitella neljällä tasolla:

- rakenteellisen tason vaatimukset
- organisaation vaatimukset
- ammatilliset vaatimukset
- yksilötason vaatimukset

Rakenteellisen tason vaatimukset liittyvät teknisen konsultoinnin ja suunnittelun yritysten sektoreilla tapahtuvaan yhteistyöhön toimittajien ja tilaajien kanssa. Karkeimmillaan se tarkoittaakin muiden yritysten kohdistamia vaatimuksia yrityksen suunnitteluprojektille. Komponenttivalmistajat tai urakoitsijat saattavat pyrkiä lisäämään oman tarjoomansa arvoa vaikuttamalla suunnitteluyrityksen toteuttamaan suunnitelmaan tai tarjoamalla suunnittelua aiemman tarjoomansa ohessa (Koch 2004). Yritykset ovat tyypillisesti myös voimakkaan projektiorientoituneita ja niiden toteuttamat projektit sisältävät resurssien sekä tehtävien organisoinnin lisäksi lopputuotteelle asetettavia vaatimuksia (Koch 2004). Teknisen konsultoinnin määritelmään liittyen projektityöryhmät sisältävät usein monialaista osaamista. Monialaisuus tuo mukanaan tuottavuushyötyjä mutta myös kommunikaatioon ja tiedonjakoon liittyviä haasteita, jotka tyypillisesti ilmenevät projektin aikaisena ajanpuutteena (Koch 2004). Monialaisuuden myötä suunnittelupalveluiden tuotteille asetettavat vaatimukset voivat sisältää vaihtelevassa määrin innovaation ja hyväksi havaittujen suunnittelun toimintamallien sisällyttämistä tuotteeseen. Yksilötason



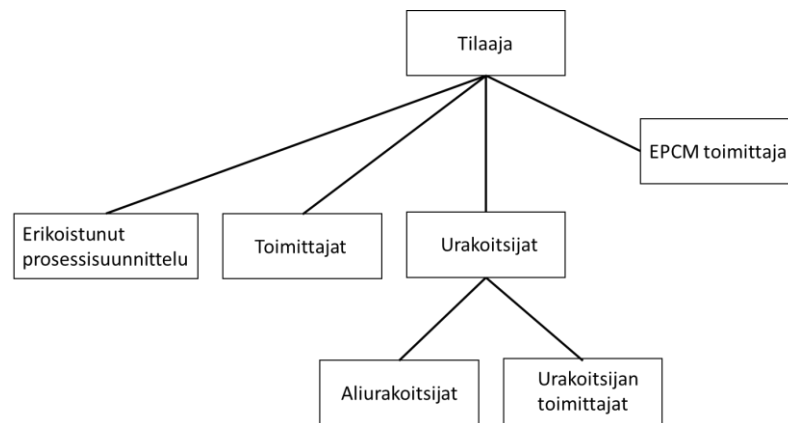
vaatimuksilla tarkoitetaan taas yksittäiselle työntekijälle kohdistuvia odotuksia ja vaatimuksia liittyen monialaiseen projektityöhön (Koch 2004). Käytännössä tämä tarkoittaa siis työntekijän toteuttamien työyksiköiden vaatimuksia.

## 2.4 Suunnittelupalveluiden sopimusmallit

Suunnittelupalveluita toteutetaan erilaisten sopimusmallien kautta. Yksityisen yrityksen tai yhteisön hankkiessa palvelua, hankinta järjestetään tämän haluamalla tavalla. Hankintaa kuitenkin ohjaavat alalla vallitseva yleinen kauppatapa: tarjouspyyntö- ja tarjousmenettely, tarjouksen hyväksyminen ja sopimusmenettely sekä sopimusehdot (Tauriainen 2007, s. 8). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että suurin osa suunnittelupalveluiden asiakkaista hankkii palvelua vuosisopimukseen perustuvan puitemenettelyn tai neuvottelutilausten kautta. Sopimuksen yksityiskohdat ovat tapauskohtaisia, mutta suunnittelupalveluissa on tyypillistä, että sopimus muodostuu joko yksittäisen teknisen tilauksen tai suuremman kokonaistoimituksen ympärille. Kokonaistoimitusten tyypillisimpiä toteutusmalleja ovat EPC (engineering, procurement, construction) ja EPCM (engineering, procurement and construction management).

EPC ja EPCM ovat termejä, joilla kuvataan teollisten laitosten suunnittelun ja rakentamisen metodologioita ja sopimusmalleja. Molemmat termit liittyvät laitosten kokonaistoimitukseen ja niille ei ole olemassa täsmällisiä määritelmiä mutta toimialan sisällä EPC-sopimuksia nimitetään tyypillisesti avaimet-käteen-sopimuksiksi. EPC-sopimus onkin suunnittelu- ja rakennuttamissopimus, jossa toimittaja ottaa vastuun kaikista suunnittelun elementeistä, rakentamisesta ja hankinnoista (Loots & Henchie 2007, s. 2). Tilaaja siis hallitsee investoinnin suurimpien kustannusten rahoittamista, kun taas toimittaja huolehtii projektin koordinoinnista ja toteutuksesta asiakkaan edun mukaisesti. EPCM on ammattilisten palveluiden sopimus, joka sisältää suuresti erilaisen lähestymistavan riskien allokointiin ja lakimääräisiin seuraamuksiin suhteessa EPC-sopimuksiin. Pääasiallinen ero on siinä, että EPCM-sopimuksessa muut kuin suunnittelun toimittaja toteuttavat rakentamisen ja toteutuksen.

Verrattuna yksittäiseen teknisen kokonaisuuden hankkimiseen, EPC- ja EPCM-sopimusmallit vaikuttavat mahdollistavan syvemmän ja molempien osapuolien kannalta hyödyllisemmän yhteistyön. Molemmissa malleissa suunnittelupalvelun toimittaja toimii tilaajan edustajana ja luo tämän puolesta tai valtuutuksella sopimuksellisia suhteita itsensä tai omistajan sekä laitteisto- ja materiaalintoimittajien välille. Sopimusmallien pääasiallinen ero onkin, että EPCM-toimittaja ei ole tyypillisesti hankintasopimusten osapuoli vaan tilaajan agentti, jonka asetelma projektissa on kuvan 2 mukainen.



**Kuva 2.** Tyypillinen EPCM asetelma (mukaillen Loots & Henchie 2007)

Vaikuttavuuden kannalta keskeistä molemmissa malleissa on se, että suunnittelupalvelun toimittajalla vaikuttaisi olevan enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa toteutuksen sisältöön ja yksityiskohtiin. Tämä on seurausta suuremmasta määrästä vastuuta vaikkakaan EPC- ja EPCM-toimittaja ei välttämättä ota vastuuta prosessisuunnittelusta, ellei ole itse prosessin omistaja. Käytännössä vaikuttavuus näkyy siinä, miten suunnittelupalvelun toimittaja on oman ammattitaitonsa kautta vastuussa teknisistä päätöksistä ja toimittajavalinnoista. Verrattuna malliin, jossa tilaaja ostaa suunnittelun ja toteuttaa hankinnat itse, EPC- ja EPCM-sopimuksissa palvelun toimittaja toteuttaa tilaajan asettamia vaatimuksia kapasiteetille ja suorituskyvylle omaan asiantuntemukseensa perustuen. Keskeistä onkin se, että kokonaissuunnittelun hankkiminen on usein seurausta toimivasta ajallisesti pitkästä ja toimivasta yhteistyösuhteesta ja että vastuun antaminen suunnittelupalvelun toimittajalle mahdollistaa monimutkaisempien investointiprojektien toteuttamisen

Vastapainona suuremmalle vaikutusmahdollisuudelle projektin sisältöön, molemmissa sopimusmalleissa altistutaan mahdollisesti ”puutteelliselle” prosessisuunnittelulle sillä kokenutkaan suunnittelupalvelun toimittaja ei kykene huomioimaan kaikkia asiakkaan liiketoiminnan kriittisiä vaatimuksia (Loots & Henchie 2007, s.7). Putkistojen suunnittelussa ei välttämättä ole huomioitu toimintatapoja, joita pidetään asiakkaan toimialalla itsestään selvinä tai ne on huomioitu puutteellisesti. Vastapainona yksinkertaisemmalle toimittajarajapinnalle, EPC- ja EPCM-projekteissa asiakas ottaa riskin antaessaan suuren määrän vastuuta suunnittelupalvelun toimittajalle. Riski on merkittävä siitä syystä, että ongelmallisten tilanteiden korjaaminen ja korvausvastuiden määrittely voivat osoittautua vaikeiksi toimittaja-tilaaja-suhteessa, joka tavoitteen tasolla perustuu hyvähenkiseen yhteistyöhön (Loots & Henchie 2007, s.8). Syitä tähän ovat esimerkiksi projektin etenemisen liittyvä riittämätön tiedotus ja tilaajan riittämätön informointi, aikataulun pettäminen tai alihankkijoiden lisäkustannusten hyväksymättä jättäminen. Syyt jakautuvat karkeasti aikatauluongelmiin sekä budjetoitioongelmiin. Tilaaajan on myös suhteellisen vaikea esittää luotettavaa korvausvaatimusta tämänkaltaisista ongelmista, varsinkaan jos projektin aikaisen kommunikaation dokumentoinnista ei ole huolehdittu (Loots & Henchie 2007, s.12). Lisäksi toimittaja voi syyttää puutteellisista suorituksistaan alihankkijoitaan, jolloin vastuu sekoittuu entisestään. Joidenkin tutkimusten mukaan suurin osa epäonnistumisista

kustannusten hallinnassa on peräisin projektin puutteellisesta johtamisesta ja hallinnasta eikä insinöörisuunnittelun virheistä (Conroy & Soltan 1998, s.2).

Olemassa olevan kirjallisuuden perusteella voidaan havaita, että sopimusmallit ovat seurausta tilaajan ja toimittajan välisen suhteen vaatimuksista. Koska kokonaistoimitukset vaativat tilaaja-osapuolen luottamusta toimittajaan, yritykset eivät ajaudu EPC- tai EPCM-toimituksiin sattumalta vaan vasta luottamuksen synnyn jälkeen. Kokonaistoimitukset mahdollistavat tilaajan kannalta monimutkaisempien kokonaisuuksien toteutuksen mutta ne sisältävät myös sopimuksellisia ja teknisiä riskejä. Suunnittelupalvelun toimittajan näkökulmasta sopimukset antavat enemmän vaihtoehtoja ja vastuuta, minkä johdosta myös tilaaja on kasvavassa määrin riippuvainen toimittajan kyvystä hallita teknistä kokonaisuutta ja hankintoja. Kokonaistoimitusten toteuttaminen painottaa siten toimittaja-osapuolen vaikuttavuutta suhteessa tilaajan hallitsemaan kokonaisuuteen.

### 3. SUUNNITTELUPALVELUN VAIKUTTAVUUS

Tässä osassa tarkastellaan teollisten suunnittelupalveluiden vaikuttavuutta. Ensin tutkitaan kirjallisuudessa esiintyviä määritelmiä vaikuttavuudelle ja tarkastellaan jo tehtyä vaikuttavuuden tutkimusta. Tämän jälkeen tarkastellaan teollisten suunnittelupalveluiden vaikuttavuuteen suuntautunutta tutkimusta ja määritellään tyypillinen riskienhallintatointa sekä suunnittelupalveluiden tyypillisimmät sopimusmallit vaikuttavuuden kontekstissa.

#### 3.1 Vaikuttavuus projektimaaisessa toiminnassa

Teollisten investointiprojektien teknisen suunnittelun kirjallisuudessa on jo pitkään keskusteltu suunnittelun tärkeydestä. Kirjallisuudessa on todettu, että vain osa, esimerkiksi 5-15 %, investointiprojektin kustannuksista liittyy suunnitteluprosessiin, kun taas valtaosa kuluu materiaaleihin, pääomaan sekä toteutukseen (Dieter & Schmidt 2013, s. 19). Suunnitteluprosessi kuitenkin koostuu useasta päätöksentekovaiheesta, joilla sidotaan 70-80 % prosessin kustannuksista. Toisin sanoen, suunnittelun jälkeisillä päätöksillä kyetään vaikuttamaan vain pieneen osaan projektin kustannuksista ja sisällöstä. Ilmiö on tuttu myös tuotekehityksessä ja teollisten tuotteiden suunnittelussa: suunnitteluprosessissa tehdyt kustannukset maksavat hyvin vähän suhteessa toteutuksen kustannuksiin mutta omaavat suuren vaikutukset itse toteutuksen kustannusten muodostumiseen.

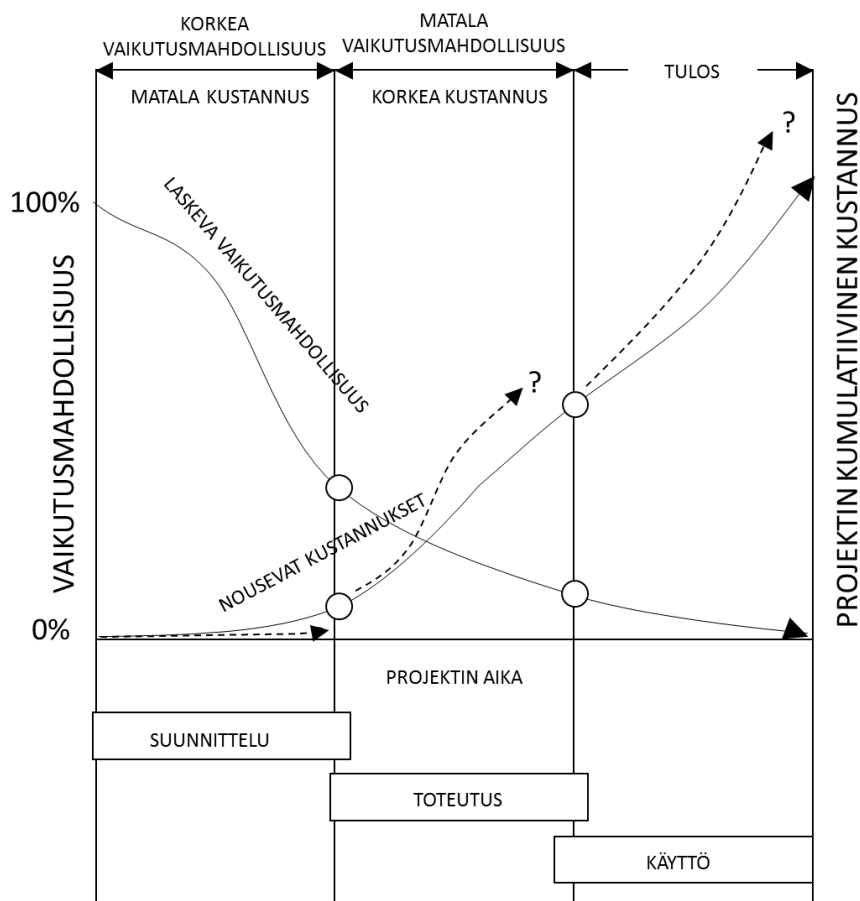
Kustannusten lisäksi toinen kirjallisuudessa korostettu vaikuttavuustekijä on laatu. Teknisen suunnittelun kontekstissa tämä on hyvin monipuolinen käsite ja sen määrittely sekä sille asetettu painoarvo riippuvat voimakkaasti näkökulmasta mutta myös projektista (Dieter & Schmidt 2013, s. 19). Dieterin ja Schmidin mukaan suunnittelijoilla ja tilaajilla on usein eriäviä näkemyksiä suunnittelun laadusta mutta keskeistä näkemyksille on se, että suunnitteluaineiston tulisi täyttää tilaajan hankinnassa asettamat vaatimukset. On myös huomattava, että toteutuksessa on erittäin vaikea korjata suunnittelussa tapahtuneita virheitä ja väärinymmärryksiä.

Kolmantena vaikuttavuuden osa-alueena on tyypillisesti pidetty projektin aikataulua ja toteutuksen elinkaaren pituutta (Dieter & Schmidt 2013, s. 20). Tämä näkemys on hyvin toimialariippuvainen ja se on voimakkaasti yhteydessä markkinoiden asettamiin vaatimuksiin: joidenkin investointiprojektien on tärkeää valmistua määrättyllä aikataululla esimerkiksi kausittaisen kysynnän tyydyttämiseksi. Toteutuksen valmistuminen aikataulussa voi joissain tapauksissa olla keskeistä tilaajan liiketoiminnalle.

Teollisuuden investointiprojektin vaiheisiin jakaminen vaihtelee tarkastelunäkökulmasta ja toimijasta riippuen. Usein projektit sisältävät kuitenkin konseptisuunnittelun, perus- ja toteutussuunnittelun sekä rakentamisen, käytön ja huollon (Kartam 1998, s.14). Vaiheet

voidaan ylätasolla jakaa laitoksen tai tuotteen suunnitteluun ja toteuttamiseen. Vaiheet sisältävät lukemattomia riippuvuussuhteita sekä suuren määrän kompleksisuutta. Projektijohdon ja suunnittelijoiden näkökulmasta tämä ilmenee usein tiedon ja kommunikaation pirstaleisuutena. Tämä on seurausta toteutettavan tuotteen monimutkaisuudesta sekä suunnittelun ja rakentamisen sisältämästä korkeasta erikoistumisen asteesta (Mitropoulos & Tatum 2000, s.48). Erikoistuminen on seurausta organisaatioiden sisältämästä työnjosta, joka mahdollistaa yksilöiden omaaman osaamisen parhaan mahdollisen hyödyntämisen. Erikoistuminen kuitenkin johtaa usein tiedon ja tavoitteiden pirstaleisuuteen, sillä asiantuntijat eivät välttämättä ymmärrä päätöstensä implikaatioita muun tuotantojärjestelmän kannalta. Tämä johtaa siihen, että epäoptimaaliset päätökset, muutokset ja konfliktit johtavat merkittäviin haasteisiin budjetissa ja aikataulussa.

Projektin eri vaiheiden sisältämistä vaikutusmahdollisuuksista voidaan saada viitteitä Paulsonin (1976) tutkimuksen perusteella. Investointiprojekti voidaan jakaa suunnittelun, hankinnan sekä rakentamisen ja käytön vaiheisiin. Projektin edetessä vaikutusmahdollisuus projektin kustannuksiin heikkenee kuvan 3 mukaisesti. Projektin alkaessa eli suunnittelun aikana, kustannukset ovat matalia projektikokonaisuuteen verrattuna ja muodostavat tyypillisesti korkeintaan 10% koko projektin toteutuksen kustannuksista (Paulson 1976, s.588). Saman ajattelutavan mukaisesti toteutuksen loppuun mennessä sijoitetun pääoman kustannukset ovat pieniä verrattuna käytön ja huollon kustannuksiin investoinnin elinkaarella. Vaikuttavuus syntyy siitä, että vaikka projektin alussa syntyvät kustannukset ovat pieniä, päätöksillä ja sitoumuksilla on monikertainen vaikutus myöhemmin syntyviin kustannuksiin.



**Kuva 3.** Vaikutusmahdollisuus projektin kustannuksiin (mukaillen Paulson 1976, s.587)

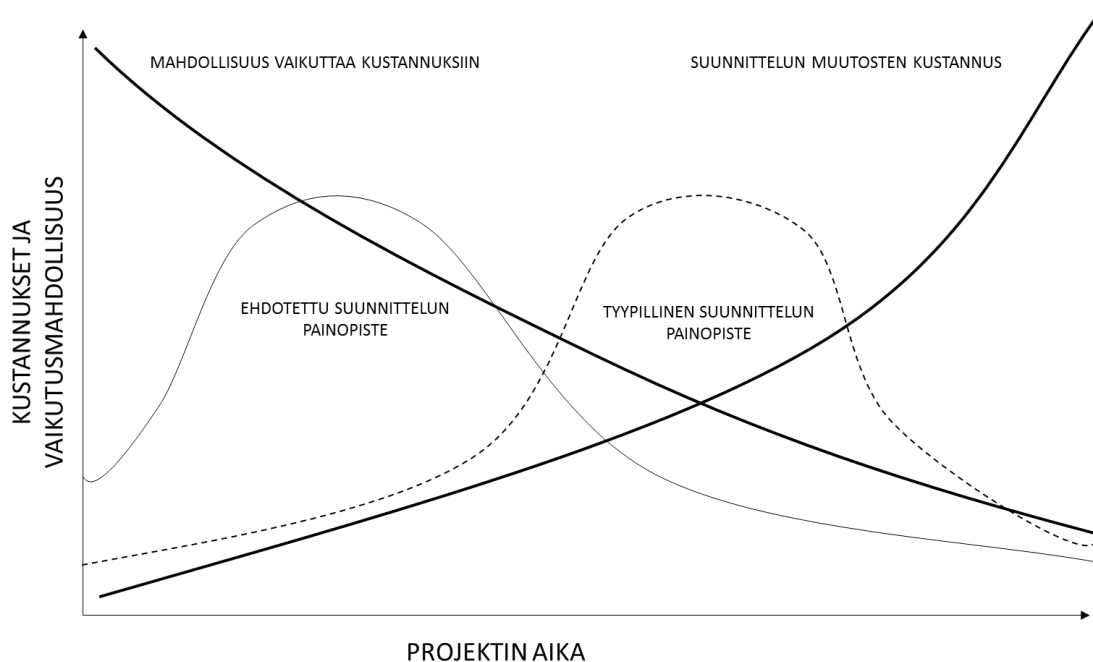
Kuten kuvasta 3 havaitaan, alussa projektijohdolla on 100% vaikutus tuleviin kustannuksiin ja tehtävät päätökset sisältävät merkittäviä riippuvuussuhteita loppuprojektin kannalta (Paulson 1976, s.589) Esimerkkejä näistä päätöksistä ovat esimerkiksi laitoksen sijainnin, prosessityypin ja layoutin valinta tai laivan rungon muodosta päättäminen. Suurin osa kokonaiskustannuksista määräytyykin alussa tehtyjen ratkaisujen perusteella, sillä esimerkiksi investoinnista päättämisessä sitoudutaan tiettyihin ennalta valmisteltuihin ratkaisuihin ja reunaehtoihin. Suunnittelun alku myös altistuu usein aikataulun kiireellisyydestä aiheutuvalle paineelle joka voi johtua useista tekijöistä. Tutkimuksen (Yang & Wei 2004, s. 53) mukaan suunnittelun viivästyminen on usein seurausta muuttuvista asiakasvaatimuksista. Aikataulun muuttuminen jo alussa kiristää koko projektin aikataulua, sillä investointiprojektin aikataulun loppu on yleensä kiinnitetty (Yang & Wei 2004, s. 53).

Suurissa investointiprojekteissa projektin toimittaminen jaetaan usein kahteen vaiheeseen: ensimmäisessä vaiheessa asetetaan suunnittelun lähtötiedot, jotka määrittävät työn laajuuden sekä jakavat sen paketteihin budjetoinnin ja suunnitteluun tarpeet huomioiden. Paketteihin jako suoritetaan tarkkuudella, joka antaa työn tilaajalle mahdollisuuden tehdä niistä tarjouksia (Loots & Henchie 2007, s.3). Edellä mainittua tapaa kuvataan usein

Front-End Engineering and Design-periaatteeksi (FEED) ja sen tehtävänä on tuottaa konsepti- tai perussuunnittelu. On mielenkiintoista, että suunnittelupalvelu toimittaja saattaa avustaa asiakasta FEED-vaiheen valmistelussa proaktiivisesti sekä lähettää tarjouksensa seuraavasta projektivaiheesta. Joskus projektin alkuvaihe sisältää myös pitkän hankintajan omaavien laitteiden ja komponenttien hankinnan valmistelua. Kokonaisuuden kannalta ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista määritellä esivaihetta liian tarkkaan, sillä sen sisältö vaihtelee projektien, toimijoiden ja toimialojen välillä (Loots & Henchie 2007, s.3).

Kun suunnittelu etenee, tehtävät päätökset muuttuvat yksityiskohtaisemmiksi ja toimintojen koordinointi muuttuu yhä vaikeammaksi. Myös konflikteja alkaa esiintyä useammin (Mitropoulos & Tatum 2000, s.48). Myös mahdollisten päätösten lukumäärä laskee projektin edetessä päätösten vaikutukset muuttuvat vaikeammin ennakoitaviksi (Kam & Fischer 2004, s. 54). Näiden tekijöiden seurauksena projektiorganisaation täytyy usein käyttää kasvavissa määrin aikaa ja resursseja aktiviteettien koordinointiin ja ristiriitojen selvittelyyn, jotta toiminta jatkuu tehokkaana. Paulsonin (1976) mukaan vaikuttavuus syntyy siitä, että jokaisella suunnittelussa tehtävällä päätöksellä on monikertaisesti suuremmat vaikutukset laitoksen tai kohteen koko elinkaarella. Jos suunnittelussa pyritään säästämään suunnittelu- tai rakennuskustannuksissa, tämä saattaa johtaa tehottomaan toimintaan ja huomattaviin määriin huoltoa ja pysähdyksiä käytön aikana. Kun rakentaminen on toteutunut, vaikutusmahdollisuudet rajoittuvat laajamittaiseen uudelleensuunnitteluun ja muokkauksiin tai retrofittaukseen.

Paulsonin ajatusta vaikuttavuudesta on tutkittu laajemminkin, erityisesti rakennusliiketoiminnan kentässä. Muodoltaan kustannuskäyrä muistuttaa myös esimerkiksi projektinhallinnan kirjallisuuden näkemystä kustannusten hallinnasta (Artto et al. 2008, s. 152). Projektin laajuuteen resursointiin ja aikatauluun liittyvät päätökset ovat merkittäviä siinä määrin, että ne määrittelevät koko projektin kustannusrakenteen ja budjetin. Eräs viimeaikainen näkemys investointiprojektien vaikuttavuuteen on MacLeamyn (2004) esitys kustannuksista ja vaikutusmahdollisuuksista, joka voidaan havaita kuvassa 4. Hänen mukaansa olisi keskeistä ymmärtää, että suunnittelijalla on suurimmat vaikutusmahdollisuudet aivan projektin alussa ja tämän kyky vaikuttaa heikkenee projektin edetessä samalla kun muutosten kustannukset kasvavat. Ajatus on periaatteessa identtinen Paulsonin näkemyksen kanssa, mutta se sisältää myös pyrkimyksen siirtää suunnittelun painopiste toteutussuunnittelusta varhaiseen konsepti- ja perussuunnitteluun.



**Kuva 4.** Kustannusten kertymä ja etupainotteinen vaikutusmahdollisuus projektin aikana (mukaillen MacLeamy 2004)

Koska projektit jakautuvat vaiheisiin, tehokas kommunikaatio projektin suunnittelulajien välillä lisää koko projektiorganisaation tehokkuutta. Sen lisäksi, että projektit jakautuvat vaiheisiin, projektiorganisaatioiden sisältämä korkea erikoistumisen aste, sekä projektinhallinnan vaatimukset johtavat siihen, että projekteja pilkotaan hallittaviksi työpaketeiksi. Näiden työpakettien väliset riippuvuussuhteet ovat merkittävämpiä kuin yhteen työpakettiin kohdistuvat vaikutukset (Friedrich et al. 1987, s. 498). Tämä tarkoittaa sitä, että projektien kustannus- ja aikataulutavoitteita rasittavat muutokset saattavat olla peräisin yhden suunnittelupaketin tai -lajin muutoksista, jotka sinällään tarkasteltuna ovat hyväksyttäviä ja normaaleissa rajoissa. Projekti kokonaisuuden riippuvuussuhteiden myötä vaikutus kuitenkin kertyy koko projektissa, johtaen kumulatiivisiin loppuvaikutuksiin. Olisikin siis parempi pyrkiä löytämään tyypillisten virheiden syyt aiempien projektien perusteella ja pyrkiä minimoimaan vaikutukset.

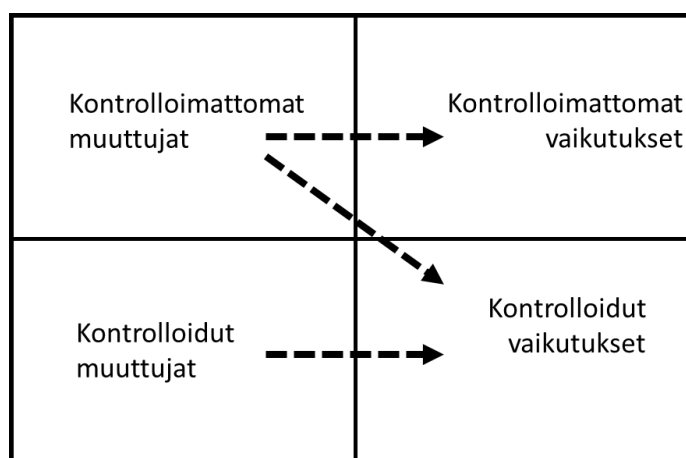
Value engineering-termiä on käytetty kuvaamaan olemassa olevien suunnitelmien ja toteutusten tarkoituksenmukaista uudelleentarkastelua suunnitteluvaiheessa (Kartam 1998, s.15). Termiä on käytetty jälkitarkastelun työkaluna ja sillä on peitelty huonoja suunnittelupäätöksiä (Paulson 1976, s. 589). Kartamin (1998) mukaan value engineering-tarkastelu onkin tehokkaimmillaan mahdollisimman aikaisin toteutettuna ja tarkastelun toteuttaminen suunnittelun loppuvaiheessa tai jälkeen on sekä harvinaista että hyötyarvoltaan vähäistä. Alkuvaiheessa tapahtuva takaisinkytkentä sisältää vähemmän riippuvuussuhteita kuin myöhäisempi tilanne, jossa suunnittelun vapausasteet ovat vähentyneet merkittävästi.



### 3.2 Suunnittelupalvelun vaikuttavuus projektin esivaiheissa

Suunnittelun vaikuttavuudesta on tehty paljon tutkimusta (Stukhart 1987, Tatikonda & Rosenthal 2000, Akin 2001, Pulaski & Horman 2005, McLain 2009, Senescu et al. 2014). Akinin (2009) tutkimuksessa tarkasteltiin laajasti erilaisia suunnittelutoiminnassa ilmenneitä paradigmoja ja toimintatapoja. Tämä keräsi tutkimukseensa rakennus- ja prosessitekniikan sekä psykologian asiantuntijoiden tutkimuksissa ilmenneitä huomiota, joiden mukaan kaikki tekninen suunnittelu jakautuu karkeasti luovaan ja tieteelliseen suunnitteluun. Luovassa suunnittelussa on keskeistä luoda tilannekohtaisesti sopivin suunnittelu. Tämä tarkoittaa sitä, että syntynyt suunnitelma ei ole väistämätön seuraus annetuista lähtötiedoista vaan ainoastaan sopivin senhetkiseen tarpeeseen ja riippuvuuksiin. Mikäli tällainen suunnittelu toteutettaisiin uudelleen samoista lähtökohdista, ei voitaisi olla varmoja samaan lopputulokseen päättämisestä (Akin 2001, s.106). Luovassa suunnittelussa on harvoin tarpeeksi resursseja tarkastella kaikkia syntyneitä ratkaisuvaihtoehtoja.

Tieteellinen suunnittelu perustuu ajatukseen siitä, että esitetty ratkaisu on optimointiin perustuen selkeästi paras vaihtoehto (Akin 2001, s. 106). Tällöin suunnittelu voi siis sisältää hallittuja ja hallitsemattomia riippuvuussuhteita, joista edelliset perustuvat ajatukseen jokaisessa tilanteessa vallitsevista absoluuttisista ”hyvyystekijöistä”, jotka on esitetty kuvassa 5. Luovan suunnittelun hyvyystekijät ovat tilanteen mukaan muuttuvia.



**Kuva 5.** *Kontrolloitujen ja kontrolloimattomien muuttujien väliset suhteet (mukaillen Levin 1984)*

Akin pohtiikin, mitkä suunnittelijoiden aktiviteetit ovat yhtenäistettävissä, mikäli kaiken suunnittelun katsotaan olevan yhdistelmä kahta edellä mainittua arkkityyppiä. Hänen mukaansa keskeinen elementti suunnittelun vaikuttavuudessa on suunnittelijoiden selvitystyössään läpikäymien vaihtoehtojen lukumäärä ja suunnittelijan keskeinen tehtävä on siis erilaisten syy-seuraussuhteiden kartoittaminen kuvan 3 mukaisesti.

Vaihtoehtoihin perustuva vaikuttavuus näyttää kuitenkin tapauskohtaiselta. Suunnittelu-tehtävät ovat epäselvästi määriteltyjä ja valitut tekniset menetelmät ovat voimakkaan tapauskohtaisia. Hänen mukaansa yksi keskeisimpiä tekijöitä suunnittelun onnistumisessa onkin ongelman lähtötietojen esittäminen: jotkin lähtötiedot ja niiden esittämistavat sopivat paremmin joidenkin ongelmien ratkaisemiseen kuin toiset (Akin 2001, 109). Akin esittääkin, että tapa, jolla lähtötiedot tuodaan suunnittelijoiden tietoon vaikuttaa ratkaisevasti siihen millaiseksi näiden luoma aineisto ja kehittämä ratkaisu muodostuvat. Hän esittää lähtötietojen asetelman perustuvan kuvan 3 mukaisesti joko *fyysiseen* tai *naiiviin* esitystapaan (Akin 2001, s. 110). Naiivi esitystapa esittää muuttujien välisiä suhteita jokapäiväisten objektien kautta. Esimerkki naiivista esitystavasta on sanallinen selitys komponentille tai suunnitteluobjektille asetettavista vaatimuksista. Tällöin suunnittelun tilaaja voi laatia määrittelynsä kuvailemalla suunniteltavan kohteen odotettua suorituskyyä tai muita ominaisuuksia.

Fyysinen esitystapa perustuu tilanteiden esittämiseen muuttujien avulla (Akin 2001, s. 110). Tällöin suunnittelija luo lähtötietojen välille matemaattisia riippuvuussuhteita käyttäen hyväkseen esimerkiksi törmäyksiin, kuormitukseen, liikkeeseen ja kitkaan liittyviä laskentamenetelmiä. On kuitenkin huomioitava, että Akinin mukaan onnistuneetkin suunnitteluratkaisut sisältävät alustavissa vaiheissaan naiiveja esityksiä alkutilanteesta. Kaksi esitystapaa eivät siis ole toisiaan poissulkevia vaan täydentävät toinen toistaan ja niillä on vaikutusta lähtötietojen muodostumiseen suunnittelun alussa. Akinin mukaan hyvään suunnitteluun kuuluu lähtötietojen informaattiosisällön lisäksi sosiaalinen konteksti. Suunnitelman toteutukset tulevat poikkeuksetta ihmisten käytettäviksi esimerkiksi huolto- tai ylläpitohenkilökunnan myötä. Sosiaalisen kontekstin vaikutus on toisaalta vaihteleva: joidenkin laitteiden teknisille ominaisuuksille asetetaan suurempi painoarvo kuin niiden käyttöliittymälle.

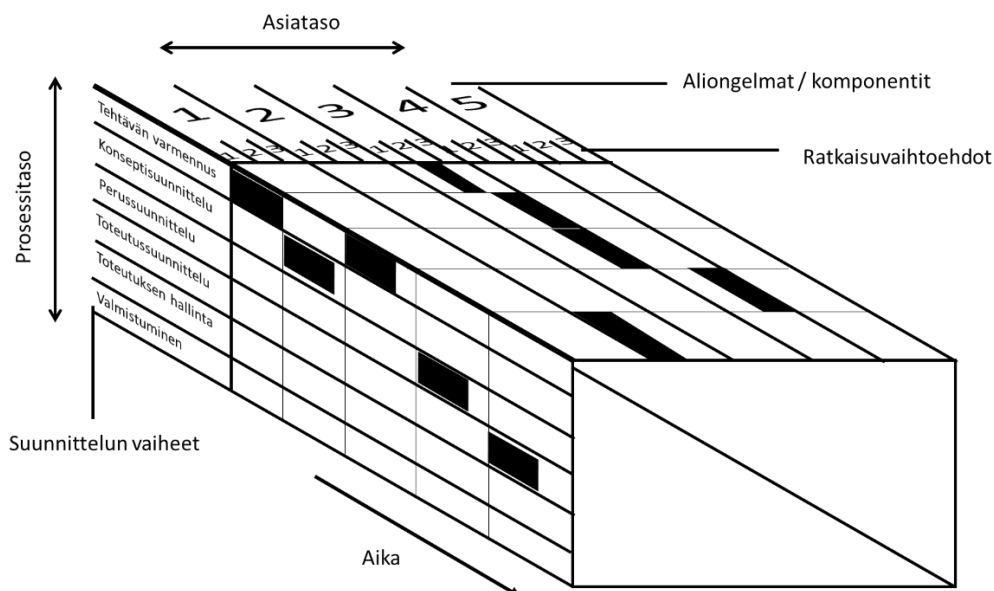
Luovan ja tieteellisen suunnittelujaon lisäksi suunnittelutoiminta voi jakautua myös rutiniinomaiseen ja innovatiiviseen eli luovaan suunnitteluun (Akin 2001, 113). Kaikkien teollisten investointiprojektien suunnittelussa on jokin rakenne. Projekti jakautuu rakenteen mukaisesti suunnittelulajeihin, jotka puolestaan jakavat suunnittelutehtävänsä jatkuvasti pienempiin osatehtäviin. Jotkin osatehtävät voidaan toteuttaa käyttämällä hyödyksi olemassa olevaa tietoa tai aiempia projekteja. Tämä voi toteutua kaikenlaisissa projekteissa huolimatta siitä, että projektit ovat määritelmänsä johdosta ainutlaatuisia. Edellä mainittua suunnittelua Akin nimittääkin rutiniinomaiseksi suunnitteluksi. Joskus suunnittelija kuitenkin joutuu tilanteeseen, jossa tilaaja tarvitsee muuta kuin kaavamutoiseen suunnitteluun tai aiempiin projekteihin perustuvaa aineistoa. Tällöin suunnittelijan kyky selvittää tilaajan tarpeet nousee keskeiseksi, sillä Akinin mukaan tilaaja ei aina itsekään ole tietoinen omista tavoitteistaan. Ei-rutiinimaiseen suunnitteluun liittyy siis oleellisesti epäselvä ongelman määrittely.

Suunnitteluongelman voidaan katsoa olevan epäselvä, silloin kun tavoitteen määrittelemiseksi tulee tehdä selvitystyötä, tarkasteluja ja arvioita. Epäselvyyteen liittyy myös se,

että suunnittelun alussa esitetyt tavoitteet eivät välttämättä pysy samoina koko prosessin ajan: joidenkin tavoitteiden voidaan havaita olevan saavuttamattomissa tai liian kalliita. Akin arvelee epäselvän ongelman määrittelyn olevan yleistä kaikissa teollisen suunnittelun projekteissa, mutta esittää rutiininomaisen suunnittelun tapahtuvan, kun ongelmanmäärittely etenee tarpeeksi tarkkaan kontekstiin. Vaikeat ja epäselvätkin ongelmat voidaan jakaa selkeisiin, yksinkertaisiin suunnittelukokonaisuuksiin kuten putkistojen kulkuihin tai laitteiden asemointeihin.

Suunnittelijat usein ymmärtävät eron kahden lähestymistavan välillä (Akin 2001, s. 114). Rutiininomaisissa ongelmissa sovelletaan hyvin ymmärrettyjä ja tuttuja menetelmiä. Kun tarvitaan luovaa suunnittelua, rutiinia rikotaan ja siirrytään tunnettujen viitekehysten ulkopuolelle. Akinin mukaan tämän kautta saadaan tietoa toisesta merkittävästä tavasta, jolla suunnittelijat luovat vaikuttavuutta projektiin. Tutkimuksen mukaan kokeneet suunnittelijat tuottivat ratkaisumalleja ja variaatioita vielä senkin jälkeen, kun tyydyttävä vaihtoehto oli jo löytynyt. Tutkimuksessa havaittiinkin erityisen voimakas ero kokeneiden ja kokemattomien suunnittelijoiden tuottamissa uudelleenstrukturoiden määrässä: kokemattomat suunnittelijat tyytyivät yleensä ensimmäiseen toimivaan suunnitteluvaihtoehtoon eivätkä luoneet variaatioita.

Frankenbergerin (1997) tutkimuksen mukaan insinöörisuunnittelu perustuu suunnitteluongelman osaongelmiin jakamiseen. Suunnittelijat jakavat suuria kokonaisuuksia ennalta määrätyn ohjeistuksen mukaisesti. Frankenbergerin mukaan suunnittelun ”ulottuvuuksia” ovat suunnittelun vaihe, suunnittelun osakomponentit ja ratkaisuvaihtoehdot, jotka on esitetty kuvassa 6.



**Kuva 6.** Suunnitteluprosessin kuvaus (Frankenberger, 1997)

Suunnitteluongelman jako pienempiin osaongelmiin ei ole triviaali tehtävä ja suunnittelijat käyttävät tässä apuna standardoituja määrittelyitä sekä ohjeita (Akin 2001, s. 117).

Määrittelyt liittyvät suunnittelulajien kuten sähkösuunnittelun tai LVI-suunnittelun kontekstiin. Insinööreillä on tämän mukaan taipumus valita ensimmäinen sopiva toteutusvaihtoehto suunnittelulle, vaikka vaihtoehtojen kartoituksella voitaisiin saavuttaa hyötyjä (Akin 2001, s. 118). Iteratiivinen suunnittelu koetaan heikkoutena sen aiheuttaman lisätyön ja kustannusten vuoksi. Jo tehtyihin suunnitelmiin ei Akinin mukaan pitäisi enää tehdä muutoksia mutta suunnitelmien tarkkuutta voidaan kasvattaa suunnitteluprosessin tarkentuessa. Tutkimuksessa korostetaan, että edellä mainitut suunnittelutyyppejen ja suunnittelun tavoitteiden luokittelut luovat prosessiin monimutkaisuutta, jonka hallinta on keskeistä hyvän suunnittelun kannalta.

Siinä missä Akin (2001) piti itsestään selvänä sitä, että useampien vaihtoehtojen kartoitus projektissa lisää suunnittelun arvoa ja korostaa sen vaikuttavuutta, joidenkin tutkimusten mukaan luotujen vaihtoehtojen määrä on teknisessä suunnittelussa yleensä erittäin pieni ja edustaa pientä osaa koko suunnittelun työmäärästä (Flager et al. 2009; Gane & Haymaker 2010). Flager et al. (2009) monimenetelmäisessä tapaustutkimuksessa selvitettiin erilaisten työkalujen vaikutusta konseptisuunnittelun hyvyyteen. Tulosten mukaan nyky-suunnittelu on kehittynyt vaiheeseen, jossa suunnitteluvalintojen suorituskykyä ja ”hyvyyttä” voidaan arvioida erilaisten mallinnusten avulla. Tutkijat kuitenkin huomauttavat, että suunnittelijoiden tyypillisesti käyttämät työtavat ja piirto-ohjelmistot eivät tue vaihtoehtojen nopeaa generointia ja yhtäaikaista arviointia. Yhden suunnittelukokonaisuuden luomiseen kuluu keskimäärin yksi kuukausi ja suunnittelijat tuottavat keskimäärin alle kolme suunnittelukokonaisuutta yhtä projektia kohden (Flager et al. 2009, s. 4). Tutkijoiden mukaan variaatioiden luontia rajoittaa merkittävästi se, että suunnittelijat käyttävät alle puolet ajastaan suunnitteluun ja analyttiseen työhön, jossa he voivat hyödyntää asiantuntemustaan parhaiten. Pääosa näiden ajasta kuluu suunnitteluinformaation hallintaan. Tämä tarkoittaa erilaisten lähtötietojen ja mallien yhdistelemistä sekä suunnittelulajien suunnitelmien käsittelyä. Tutkijat huomauttavatkin, että systemaattiset toimintatavat organisaatioissa voivat parantaa tilannetta vaikkakaan eivät poista ongelmaa.

Myös Gane ja Haymaker (2010) kritisoivat usean suunnitteluvariaation oletettuja hyötyjä. He toteuttivat monitapaustutkimuksen, jossa tutkijat seurasivat viiden teknisesti haastavan rakennuskohteen konsepti- ja esisuunnittelua. Heidän mukaansa valtaosa suunnittelijoiden asiakkaista eli suunnitteluaineiston tilaajista haluaa aineistoa nopeasti ja matalin kustannuksin. Ongelmaksi muodostuu se, että toteutusvaihtoehtoja tuotettaessa ei voida varmuudella tietää, mitkä suunnitelmat ovat onnistuneempia kuin toiset. Tutkijoiden mukaan nykyiset suunnittelumenetelmät hallitsevat muutamia potentiaalisia suunnitelmia ilman syvällistä ymmärrystä niiden monimuuttujaisista vaikutuksista (Gane & Haymaker 2010, s. 33). Tämä on tutkijoiden mukaan haitallista, sillä nykyiset teollisen suunnittelun vaatimukset ovat kasvavassa määrin monimutkaistuneet ja suunnittelijoilta vaaditaan jatkuvasti enemmän suunnittelusta irrallisia tehtäviä.

Ganen ja Haymakerin mukaan suunnittelua toteuttavien työryhmien rakenteessa on usein parantamisen varaa. He korostavat sitä, että ryhmien hierarkkinen organisaatio jättää vaikuttavuuden päätöksiä tekevän henkilön vastuulle ja että päätöksenteko, jossa suunnittelijoilla on enemmän sananvaltaa olisi projektin tuloksen kannalta hyödyllisempää. He perustelevat päätöstä sillä, että suunnittelijat saavat enemmän tietoa toimiessaan yhteistyössä keskeisten sidosryhmien kanssa, kun päätöksiä tehdään. Tämä voi johtaa parempaan tavoiteasetantaan ja suunnittelulajien yhteistyön kannalta parempaan yhteistyöhön (Gane & Haymaker 2010, s. 34). Tavoitteiden asettaminen onkin onnistumisen kannalta keskeistä: epäselvä ja tulkinnanvarainen tavoitteiden asettaminen johtaa usein epätehtävyyteen suunnitteluprosessissa. Tässä mielessä Gane ja Haymaker ovat samaa mieltä Akinin (2001) kanssa. Erityisen haitalliseksi he kokevat suunnitteluprosessin aikana tapahtuvan tavoitteiden selventämisen ja muutokset vaikkakin tiedostaen sen, että pieni määrä valinnanvaraa tavoitteiden asettamisessa voi auttaa luovassa suunnittelussa (Gane & Haymaker 2011, s. 35). Tutkimus kuitenkin yleistää, että epävarma tavoitteiden asettaminen laajentaa mahdollisten suunnitteluvaihtoehtojen joukkoa ja vaikeuttaa yksittäisen variaation syvällistä tutkimusta. Suunnittelijoille jää vähän aikaa tutkia yksittäisen vaihtoehdon tai valinnan pitkäaikaisia seurauksia.

Tutkimuksessa huomautetaan myös suullisen kommunikaation haitallisuudesta projektinhallinnassa. Se saattaa johtaa väärinymmärryksiin ja unohduksiin, erityisesti kokemattomien suunnittelijoiden toimiessa osana suunnitteluprojektia (Gane & Haymaker 2011, s. 37). Suunnitteluvaatimusten hallinta osana prosessia onkin kasvava haaste ja teollisen suunnittelun toimiala voisi hyötyä formaaleista metodologioista liittyen eksplisiittisiin suunnittelun vaatimuksiin (Gane & Haymaker 2011, s. 38). Tarkasteltava tutkimus myöntää siten Akinin aiempaa tutkimusta, jonka mukaan nuoremmat suunnittelijat altistuvat eri haasteille kuin kokeneemmat.

Ganen ja Haymakerin tutkimuksen päätavoite on tutkia suunnittelijoiden läpikäymien vaihtoehtojen vaikutusta toteutuneeseen suunnitteluun. He esittävätkin, että keskeinen ongelma piilee useiden suunnittelulle asetettujen tavoitteiden muuntamisessa valmiiksi suunnitelmiksi ja vaihtoehtoiksi (Gane & Haymaker 2011, s. 35). Tämä ei kuitenkaan tutkimuksen mukaan toteudu niin tehokkaasti kuin teoria olettaa: kokeetkin projektityöryhmät tuottavat keskimäärin alle kolme suunnittelun variaatiota viidessä viikossa. Tutkijat perustelevat tulosta jo aiemmin mainituilla syillä kuten epäselvillä tehtävien ja tavoitteiden määrittelyillä sekä konventionaalisilla suunnittelutyökaluilla, jotka yksittäisten vaihtoehtojen kehittämistä. Lähtötietojen ja vaatimusten välisiä suhteita on vaikea hahmottaa ja mallintaa käyttäen suunnitteluohjelmistoja ja tämä johtaa erilaisten vaihtoehtojen valmistelun koordinoinnin vaikeuteen.

Akin (2001), Flager et al. (2009) sekä Gane ja Haymaker (2011) esittelevät tutkimuksissaan suunnittelun vaikuttavuuteen ja suunnitteluprosessin onnistumiseen liittyviä tekijöitä. Jokainen tutkimus keskittyy tarkastelemaan suunnitteluprojektien alkuvaihetta, joka sisältää suuren määrän epävarmuutta ja vaihtoehtoja. Tämän vaiheen aikajänne ja sisältö

vaihtelevat projektikohtaisesti, mutta pääasiallinen tavoite on tuottaa materiaalia tilaajan investointipäätöstä varten. Tutkimukset korostavatkin vaihtoehtojen kartoituksen merkitystä toteutukselle mutta eroavat mielipiteissään: Akinin mukaan suunnittelun vaikuttavuus suhteutuu tuotettujen vaihtoehtojen määrään, kun taas muiden tutkimusten mukaan vaihtoehtojen määrä jää usein matalaksi ja hyöty kyseenalaiseksi. Jälkimmäiset tutkimukset tuovat esille sen havainnon, että luovan työn ja ei-rutiininomaisen suunnittelun osuus insinööriyössä pienenee jatkuvasti ja että suunnittelijoiden hallinnolliset tehtävät lisääntyvät.

Tutkimusten keskeiset johtopäätökset on koottu taulukkoon 3. On tärkeää huomata, että taulukon tutkimusten esittämät johtopäätökset liittyvät alustavaan suunnitteluun, jossa konseptien luonti ja luovuus ovat suuressa roolissa. Tällainen suunnittelu on myös konseptuaalisesti erilainen suhteessa tekniset ominaisuudet dokumentoivaan suunnitteluun. Seuraavien suunnitteluvaiheiden tavoitteena onkin usein dokumentoida konseptitason suunnitelma sellaisella tarkkuudella, että toteuttaminen tulee mahdolliseksi.

**Taulukko 3.** Kirjallisuudessa esiintyviä alustavan suunnittelun arvoajureita

Aineisto	Konseptisuunnittelun arvoajurit
Akin (2001)	Suunnittelijan tuottamien vaihtoehtojen määrä Luova suunnittelun suuri merkitys Sosiaalinen konteksti Lähtötietojen luonne
Flager et al. (2009)	Suunnittelijat tuottavat vähän vaihtoehtoja Suunnittelun systemaattisuuden ja määrämuotoisuuden merkitys Rutiininomaisten suunnittelutehtävien automatisointi
Gane & Haymaker (2011)	Suunnittelijat tuottavat vähän vaihtoehtoja Suunnittelun lähtötietojen muuttaminen nopeasti ratkaisun ominaisuuksiksi Toimivan päätöksenteon rooli

Kirjallisuuden perusteella voidaan havaita, että tutkijoiden mukaan alustavaa suunnittelua määrittää vahvasti suunnittelijan luovuus ja vaihtoehtojen tuottaminen. Suunnittelijan hyvyys on usein seurausta tämän kyvystä luoda vaihtoehtoja tarkasteltavaan ongelmaan täyttäen tilaajan asettamat tavoitteet. Tutkimusten näkökulmat ovat siten suhteellisen irrallisia teknisen toteutuksen asettamista vaatimuksista, eivätkä ne juurikaan käsittele insinöörisuunnittelussa tyypillisesti käytettyjä vaiheita.

Senescu et al. (2014) tutkimus perustuu Akinin (2001) sekä Flager et al. (2009) tutkimussissaan löytämille suunnittelun vaikuttavuustekijöille. Kyseinen tutkimus keräsi myös organisaatioiden tutkimuksen, ihmisen ja tietokoneen välisen vuorovaikutuksen tutkimuksen sekä prosessien mallituksen konsepteja muodostaakseen metodologian suunnitteluprosessien tehokkaalle kommunikoinnille. Tulosten mukaan suunnittelun tehokkuus ei liitykään suunnittelijoiden läpikäymien vaihtoehtojen lukumäärään vaan suunnittelussa

tuotetun tiedon siirtoon: suunnittelu on tiedon siirron organisointia siten, että valmiin tuotteen suunnitelma voidaan valmistaa (Senescu et al. 2014, s. 1). Näkemys siis sisältää Ballardin ja Koskelan (1997) ajatuksen flow-näkökulmasta suunnitteluun, missä jokaisella aktiviteetilla on lyhyt ja ennakoitavissa oleva kesto. Tutkimus (Senescu et al. 2014, s. 2) esittää myös prosessit, joiden kautta suunnittelijat tuottavat arvoa toiminnassaan:

- projektiryhmän sisäinen yhteistyö
- projektiryhmien välinen yhteistyö
- kehittyneempien suunnitteluprosessien luonti.

Projektiryhmän sisäinen yhteistyö tarkoittaa sellaisten työkalujen ja prosessien käyttöä, jotka parantavat projektiryhmän sisällä tapahtuvaa tiedonvaihtoa. Organisaatio ei siis muuta kommunikaation tyyppiä vaan suunnittelijat siirtävät tietoa edelleen samoilla tavoilla mutta tehokkaammin. Tämä voidaan tutkimuksen mukaan saavuttaa esimerkiksi tasalaatuisemmalla dokumentoinnilla tai suunnittelulajikohtaisilla erikoispäätöksillä. Projektiryhmät voivat kuitenkin myös kommunikoida tehokkaammin keskenään, mikä on usein seurausta uusien työkalujen tai kommunikaatiokanavien adoptiosta. Viimeinen prosessi liittyy projektikohtaisten parannusmahdollisuuksien toteuttamista suunnitteluprosessissa. Organisaation tulisi ymmärtää suunnittelun keskeiset prosessit sekä niiden mahdolliset parannukset.

Tutkimuksen perusajatus liittyy kaikkiin suunnittelun vaiheisiin ja se painottaa kommunikaation merkitystä. Suunnittelun tehokkuuden ja vaikuttavuuden nähdään seuraavan tehokkaasta kommunikaatiosta projektissa ja sen ympärillä (Senescu et al. 2014 s. 4). Tutkijat myös korostavat sitä, että perinteinen insinöörisuunnittelu kohtaa usein ongelmia, kun suunnittelulajeilta vaaditaan yhteistyötä komplekseissa projekteissa. Heidän mukaansa tämä johtuu vastuunjaosta projekteissa sekä tiedon varastoinnista: tietoa tallentava henkilö ei ole usein tiedon varastoinnista hyötyvä henkilö. Eri suunnittelulajien ammattilaisilla on eri vaatimukset ja tavoitteet, eikä niiden yhtenäistäminen onnistu ilman tehokasta kommunikaatiota. Sen sijaan, että vaikuttavuus syntyisi vaihtoehtojen generoinnista sen nähdäänkin olevan seurausta vaihtoehtojen oikeanlaisesta kommunikoinnista. Keskeisin tutkimuksen tunnistama ongelma ei siten johtunut vääristä suunnitteluvaihtoista tai huonoista suunnitteluprosesseista vaan siitä, että suunnitteluprosessin vaiheita ei kommunikoitu kaikille projektiryhmän jäsenille. Epävarmuus tiedoista projektin aikana johti joidenkin suunnittelijoiden tekemiin lisätöihin ja asioiden tekemiseen uudelleen.

### 3.3 Suunnittelupalvelun vaikuttavuus projektin myöhäisissä vaiheissa

Siinä missä Senescu et al. (2014) esittää suunnittelun vaikuttavuuden olevan seurausta tehokkaasta kommunikaatiosta investointiprojektin kaikissa vaiheissa, Stukhartin vanhempi tutkimus (1987) keskittyy tarkastelemaan toteutusvaiheen vaikuttavuutta. Tämän tutkimus on toteutettu kirjallisuusselvityksenä, jossa tarkastellaan 11 insinöörisuunnittelun rakennustekniikan tutkimusta. Tutkimus nojaa Paulsonin (1976) urauurtavaan näkemykseen suunnitteluvaiheen vaikutusmahdollisuuksista mutta kartoittaa myös toteutusvaiheessa havaittuja vaikutustekijöitä. Hänen mukaansa keskeisin vaikuttavuustekijä toteutusvaiheessa on suunnitelmien revisio ja tulkinta toteuttamisesta vastaavan valvojan toimesta. Käsitteet kuuluvat tutkijan mukaan rakentamisen hallintaan, jota toteutetaan vaihtelevasti kaikissa suunnitteluprojektin vaiheissa, vaikka sen pääasiallinen vaikutusmahdollisuus on toteutusvaiheessa. Stukhartin mukaan toteutussuunnittelu sisältääkin rakentamisen vaiheistukseen, budjetointiin, turvallisuuteen, metodeihin sekä materiaaleihin liittyvät suositukset. Ensimmäinen vaikutusmahdollisuus syntyykin tilanteessa, jossa toteutuksen valvonnasta vastaava asiantuntija tekee ehdotuksia parantaen suunnitteluaineiston toteutettavuutta. Tutkimus kuitenkin korostaa sitä, että rakennettavuuden tehtävä on tukea suunnittelijan aineistossaan esittämän ratkaisun toteuttamista, ei luoda vaihtoehtoja toteutustapaa.

Suunnittelun ja toteutuksen välinen raja ei ole kuitenkaan Stukhartin mielestä aina selkeä. Projektista riippuen suunnittelun yksityiskohdat eivät ole aina selkeitä tai suunnitelman yksityiskohtaisuutta joudutaan lisäämään toteutuksen edetessä. Tämä voi olla seurausta projektin aikana muuttuneista vaatimuksista tai paremmin ymmärretyistä suorituskysytavoitteista. Tilanteen johdosta toteutussuunnittelija voi toteuttaa suunnittelutehtäviä urakka- ja laitetoimittajien koordinoinnin lisäksi. Toteutuksessa tapahtuvan suunnittelun lisäksi toteutusvaiheen asiantuntijoilla on Stukhartin mukaan rooli projekteista oppimisen varmistamisessa. Value engineering – termiä käytetään usein kuvaamaan organisoitua lähestymistapaa, jonka tavoitteena on potentiaalisten kustannussäästöjen ja ylimääräisten kustannusten tehokas tunnistaminen (Stukhart 1987, s. 4). Stukhartin mukaan value engineering – ajattelu on peräisin toteutuksen havainnoista, jotka siirretään suunnittelun esivaiheisiin. Ajattelun mukaisesti korkeampi investointikustannus on perusteltavissa matalammilla tulevaisuuden käyttökustannuksilla.

Stukhartin tutkimus suunnittelun vaikuttavuudesta keskittyy voimakkaasti toteutusvaiheeseen. Tutkimuksen mukaan keskeisimmät vaikutusmahdollisuudet ovat peräisin rakennettavuudesta ja hän korostaa esisuunnittelun merkitystä onnistuneessa toteutuksen elinkaareissa. Tutkimuksen johtopäätökset jäävät kuitenkin suhteellisen yleisiksi huomioiksi rakennettavuuden hyödyistä. Pulaskin ja Hormanin (2005) monimetodinen monitaustatutkimus suunnitteluprojektien rakennusvaiheesta perustuu Stukhartin esittämien ajatusten pohjalle tuoden esiin huomion siitä, että rakennettavuuden hyödyt perustuvat



rakennettavuusinformaation saatavuuteen määräytyissä projektin vaiheissa. Tutkimuksen mukaan on selvää, että suunnitteluprosessin alussa tehdyillä rajauksissa on ratkaiseva merkitys rakennettavuuden muodostumisessa ja että toteuttamisesta opittuja asioita yleensä sisällytetään suunnitteluun. Tutkijat kuitenkin huomauttavat, että tämä sisällyttäminen on usein kovin alkeellista ja se tapahtuu erilaisten tarkistuslistojen ja vertaisarvioiden kautta (Pulaski & Horman 2005, s. 911). Menetelmät ovat tutkimuksen mukaan usein tehottomia ja ne johtavatkin usein iteraatioon sekä uudelleentyöstöön. Suunnittelu-yrityksille ei ole syntynyt parhaan käytännön menetelmää, jolla toteutuksen tietoa voitaisiin integroida itse suunnittelun prosessiin. Tarkistuslistojen lisäksi voidaan käyttää lessons learned – ajattelua, aivoriisiä sekä tietokone- ja fyysistä mallinnusta (Arditi et al. 2002; Pulaski & Horman 2005, s. 912 mukaan). Tutkijoiden mukaan toteuttamistiedon käytöllä on erilaisia vaikutuksia suunnittelun eri vaiheissa: sama tieto ei ole yhtä tärkeää läpi projektin.

Pulaskin ja Hormanin mukaan toteutusvaiheen paras osaaminen on aina kyseisen vaiheen asiantuntijoilla ja että paras hyöty saadaan tuotettua, kun osaaminen voidaan ottaa käyttöön oikea-aikaisesti ja oikealla tarkkuudella (Pulaski & Horman 2005, s. 911). Tällöin siis rakennettavuustiedon tehtävänä olisi mahdollistaa suunnittelussa käytettävien ja toteuttamiseen liittyvien päätösten tekeminen. Koska tieto on kuitenkin asiantuntijoilla eikä suoraan organisaatiolla itsellään, sen saatavuus on ongelmallista. Projektien edetessä usein dokumentoidaankin lukuisia toteutusrakentamisen hyödyllisiä yksityiskohtia mutta näille ei luoda oppimista mahdollistavaa takaisinkytkentää seuraavassa suunnitteluprosessissa.

**Taulukko 4.** Toteutuksen tarkkuustasot (mukaillen Pulaski & Horman 2005, s. 915)

Tarkkuus	Kuvaus	Toteutettavuus-esimerkki
Raken- nustaso	Määrittelee energiankäytön, maankäytön, infrastruktuurin	Toteutetaan alueen pinnanmuotojen mukaisesti ja pidetään kaivuutyöt minimissä
Järjes- telmä	Suunnittelukriteerit, energia- ja polttoainevaatimukset, materiaalit	Esivalmistettujen elementtien käyttö helpottaa asennusta ja vähentää materiaalin käyttöä
Osajär- jestelmä	Sähköliitännät, paloturvallisuus, lämmitys, jäähdytys	Huoltotilojen ergonomia ja helppokulkuisuus
Kompo- nentti	Eristeet, putkistojen ja liitännöiden kulku	Eliminoidaan ylimääräiset asennukset sijoittamalla generaattori keskeiselle paikalle

Taulukossa 4 on esitetty tutkimuksen näkemys toteutusvaiheen erilaisista rakennettavuustavoitteista ja toteutettavuudesta. Oikeanpuolimmaisessa sarakkeessa on esimerkkejä hyödyllisestä toteutettavuustiedosta. Toteutuksen alussa painoarvo on maankäytön ja laitojen sijaintipäätöksillä, kun taas lopussa keskitytään osakomponenttien asennettavuuteen ja huollettavuuteen. Tutkijoiden mukaan hyvä suunnittelija ottaa huomioon toteutettavuuden suunnittelussaan mutta sen aikaansaaminen vaatii kokemusta useista projekteista saman asiakkaan kanssa (Pulaski & Horman 2005, s. 115).

Arditi et al. (2002) toteuttivat 139 prosessi- ja rakennustekniikan ammattilaisen kysely-tutkimuksen, jossa tarkasteltiin toteutusvaiheessa havaitun rakennettavuuden ja suunnittelun alkuvaiheen välistä yhteyttä. Tutkimuksessa esitetään, että onnistuneesta toteutus-suunnittelusta oppiminen usein estyy johtuen suunnittelijoiden puutteellisesta toteutettavuus-ymmärryksestä, suunnittelijoiden ja rakentajien eroavista tavoitteista sekä tilaajien haluttomuudesta ottaa kantaakseen rakennettavuuden näkyviä kustannuksia. Tutkimuksen mukaan kaikki rakennettavuuteen vaikuttavat tekijät ovat lähtöisin eri suunnittelulajien tehokkaasta integraatiosta, minkä merkitys kasvaa jatkuvasti, sillä suunnitteluyritykset ovat siirtymässä kohti suurten investointikokonaisuuksien suunnittelua (Arditi et al. 2002, s. 117). Rakennettavuus nähdään kaikissa tapauksissa suunnittelun laadun indikaattorina ja palautejärjestelmien sekä vertaisarvioiden nähtiin edistävän vaikuttavuutta suunnittelussa. Vertaisarvioinneilla tarkoitetaan suunnittelun vaiheita, joissa toteutettua suunnitelmaa arvioidaan projektiryhmän kesken. Arvioinneissa kuullaan usein myös tilaajan edustajia. Siinä missä palaute ja arviointi parantavat rakennettavuuden toteutumista suunnittelussa, tutkimus korostaa, että projektin monimutkaisuus vähentää sitä (Arditi et al. 2002, s. 124).

**Taulukko 5.** Kooste vaikuttavuuden elementeistä

Aineisto	Konseptivaihe	Perussuunnittelu	Toteutussuunnittelu
Stukhart (1987)	Arvoanalyysi		Suunnittelun yksityiskohtien täydentäminen Suunnitelman pysyminen ennallaan Työmaavalvojan rooli menetelmien j vaihtoehtojen valinnassa
Arditi et al. (2002)	Suunnittelulajien tiedon hyödyntäminen tehokkaasti Katselmusten ja vertaisarviointien käyttö	Katselmusten ja vertaisarviointien käyttö	Katselmusten ja vertaisarviointien käyttö
Pulaski & Horman (2005)	Perus- ja toteutussuunnitteluosaamisen hyödyntäminen Sijaintipäätösten merkitys suurimmillaan	Toteutussuunnitteluosaamisen hyödyntäminen	Rakennettavuuden, asennettavuuden ja käytettävyyden merkitys suurimmillaan
Senescu et al (2014)	Kartoitettujen vaihtoehtojen lukumäärä	Suunnitteluvalintojen kommunikointi	Tiedon siirtyminen toteuttajilta suunnittelijoille

Taulukossa 5 on esitetty kirjallisuudessa havaittuja vaikuttavuuden osatekijöitä. Tuloksissa huomataan, että tutkimukset ovat usein keskittyneet yhteen ja joissain tapauksissa useampaan suunnitteluvaiheeseen; harva tutkimus käsittelee vaikuttavuutta ottaen huomioon projektin ja toteutuksen koko elinkaarta. Tapauksissa, joissa viitataan projektin

koko elinkaareen, analyysi keskittyy usein yksittäisiin tekijöihin. Vanhin tarkasteltu tutkimus on luonteeltaan kirjallisuusselvitys vaikuttavuudesta sen asiantuntijamielikuvien avulla. Stukhartin (1987) työ luo useita suunnittelupalvelun termejä, jotka sellaisenaan puuttuvat Paulsonin (1976) tutkimuksesta. Arditin et al. (2002) kyselytutkimuksen suurin havainto on suunnittelulajikohtaiseen osaamiseen keskittyminen esisuunnittelussa ja katselmusten käyttö muissa suunnitteluvaiheissa. Pulaski & Horman (2005) usean suunnitteluprojektin tapaustutkimus tarkastelee samoja aiheita ja päättyy likimain samoihin johdopäätöksiin suunnittelulajikohtaisen osaamisen merkityksestä. Heidän mielestään kuitenkin seuraavan suunnitteluvaiheen vaatimusten tunteminen on keskeisin vaikuttavuustekijä suunnitteluprojektin joka vaiheessa.

On tärkeää huomata, että olemassa olevan kirjallisuuden näkökulmasta vaikuttavuus näyttäytyy moniulotteisena läpi koko projektin. Suunnitteluprojektin alkuvaiheessa vaikuttavuus liittyy luonnollisesti alustavan suunnittelun onnistumiseen ja sen kuluessa tehtäviin päätöksiin. Vaikuttavuuden koetaan olevan ensisijaisesti huolellisen ja kaikki vaihtoehdot kartoittavan suunnittelutyön tulos. Suunnittelun edetessä asetetaan kasvavissa määrin painoarvoa erilaisten suunnittelulajien yhteensovittamiselle ja hyvälle kommunikaatiolle projektissa. Tämä on seurausta suunnittelun tarkentumisesta ja siitä, että eri alojen suunnittelijat joutuvat tekemään lisääntyvää yhteistyötä. Samalla kun projekti siirtyy perus- tai keskivaiheen suunnitteluun, toteutettavuus ja toteutuksen käyttö alkavat muodostua jatkuvasti tärkeämmiksi. Toteutettavuus on seurausta rakentamistiedon sisällyttämisestä suunnitteluun ja sillä koetaan olevan vaikutuksia itse rakennusprojektin onnistumiseen mutta myös toteutuksen hyvyyteen. Toteuttamista edistävän tiedon sisällyttäminen suunnitteluun on tutkimusten mukaan yksi myöhäisten suunnitteluvaiheiden vaikutusmekanismeista. Se ei tarkoita rakentamisen tai urakoitsijoiden toimintaa helpottavien yksityiskohtien käyttöä vaan sisältää kaikki toteutuksen onnistumiseen myötävaikuttavat tekijät kuten osaamisen siirtymisen toteuttajilta suunnittelijoille.

Projektin alkuvaiheessa tutkimuksissa mainitaan olemassa olevan tiedon ja ymmärryksen sisällyttäminen esisuunnitteluun. Keskivaiheessa ja lopussa korostetaan suunnittelulajikohtaisen osaamisen sekä rakentajien kokemuksen sisällyttämisen tärkeyttä. Näyttääkin siltä, että suunnittelun keskeisimpiä vaikutusmekanismeja on eri puolilla projektiorganisaatiota sekä sen sidosryhmiä sijaitsevan osaamisen integroiminen itse projektin toimittussisältöön. Tämä integroiminen tapahtuu suunnittelupalvelun tuottaman aineiston kautta. Tutkijat tiedostavat, että paras osaaminen kustakin aihealueesta sijaitsee kyseisestä aihealueesta tai suunnittelumuodosta vastaavassa organisaatiossa, minkä johdosta suunnitelmien tehtävä on sitoa yhteen aluekohtaista yksityiskohtaisuutta ja muodostaa kooste erikoistumisen vaatimasta osaamisesta.

### 3.4 Riskienhallinta suunnitteluprojektissa

Projektin päätöksenteossa esiintyvä epävarmuus on seurausta informaation riittämättömyydestä (McLain 2009, s. 60). Projektit ovat kategorisesti ainutkertaisia, minkä seurauksena päätöksenteossa ei voida huomioida kaikkia vaikuttavia tekijöitä ja projektit harvoin toteutuvatkin täysin suunnitelmien mukaisesti. Riskienhallinta projekteissa perustuu riskien tunnistamiselle ja arvioinnille sekä riskeihin vaikuttavien toimenpiteiden suunnitteluun (Artto et al. 2004, s. 195).

Projektissa epävarmuutta aiheuttavat kompleksisuus sekä kokemattomuus (McLain 2009, s. 60). McLainin mukaan epävarmuus on pohjimmiltaan riskiä lisäävä tilanne ja sen perimmäisiä syitä ovat epävarmuus aikataulun, budjetin tai projektin laajuustavoitteiden saavuttamatta jättämisestä. Toisaalta riski pitää sisällään mahdollisuuden ennakoitua paremmista tuloksista, minkä vuoksi projektinsuunnittelussa on varauduttava useisiin toteutusvaihtoehtoihin. Epävarmuus voi johtua siitä, että tietoa ei ole olemassa, projekti ei ole hankkinut tietoa käyttöönsä tai projekti ei voi saada tietoa käyttöönsä (Artto et al. 2004, s. 195). Tehtäviin liittyvä epävarmuus voidaan määritellä vaaditun informaation ja omistettavan informaation välillä (Tatikonda & Rosenthal 2000, s.75). Ajatus perustuu siihen, että kaikki projektien toiminta perustuu tiedon prosessointiin ja että määrätyn tiedon saaminen mahdollistaa projektin tavoitteiden täyttymisen. Informaation haasteet johtuvat siis joko huonosta määrittelystä tai kompleksisuudesta. Riittämätön informaatio määrittelyssä on pohjimmiltaan indikaattori epätietoisuudesta, joka liittyy projektin tiloihin tai sen sisältämiin syy-seuraus-suhteisiin. Monimutkaisuus syntyy siitä, että useat toiminnot ja parametrit ovat yhteydessä toisiinsa, joten yhteisvaikutuksia on vaikea arvioida (Pich et al. 2002, s. 1013).

Epävarmuudelle on luotu erilaisia luokitteluja. Pich et al. (2002) mukaan epävarmuuden tyyppi riippuu saatavissa olevasta tiedosta tai tiedon laadusta. Jos käytettävissä oleva tieto esittää tulevaisuutta todennäköisyysjakamana, voidaan yksinkertaisesti puhua variaatiosta. Ennakoitu epävarmuus tarkoittaa tilannetta, jossa ilmiöön syntyvät vaikutukset voidaan ennakoida huolimatta tulevaisuuden tilasta. Ennakoimaton epävarmuus puolestaan viittaa tilanteeseen, jossa tulevaisuuden tiloista ei ole tietoa, kun taas tilannetta, jossa projektilla ei ole vakaita oletuksia ja tavoitteita kutsutaan kaaokseksi. Elmsin (2004) mukaan kaikkea tuntematon epävarmuutta pitäisi nimittää ontologiseksi epävarmuudeksi.

Projektin kompleksisuus tarkoittaa jo aiemmin mainittua erikoistumisesta johtuvaa osiin jakoa. Projektin työ differentioidaan aktiviteetteihin ja informaatioon, jotka puolestaan vaikuttavat resurssien ja projektijohdon huomion jakautumiseen (McLain 2009, s. 61). Koska kasvanut aktiviteettien määrä ja monimutkaistunut informaatio lisää tarvetta toimintojen väliselle kommunikaatiolle, myös informaation ja osaamisen hallinnan tarve kasvaa. Myös epävarmuuden hallinnasta on tehty joitakin tutkimuksia. Thompsonin (1967) mukaan epävarmuuden ja riskien johtaminen on pääasiallinen haaste komplek-

seissa organisaatioissa. Hänen mukaansa epävarmuus liittyy erityisesti informaation vaihtoon organisaation eri osien välillä ja että nämä osat voivat muodostaa erilaisia riippuvuussuhteita, joilla jokaisella on oma informaation kompleksisuutensa aste.

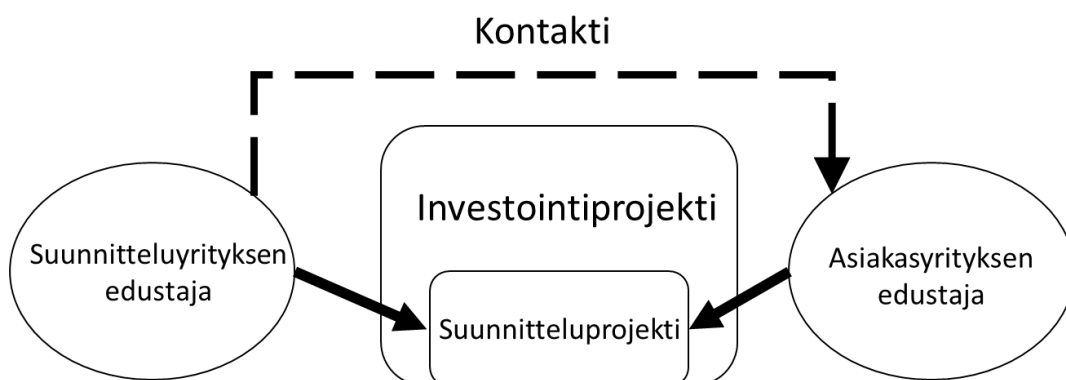
## 4. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA AINEISTO

Tässä osassa esitellään tutkimusmetodi ja aineiston keruun prosessi sekä haastateltavien valinnan logiikka. Tämän jälkeen käsitellään aineistoa ja perustellaan aineiston analyysin logiikka. Tutkimuksen tutkimusmenetelmä eli laadullinen monitapaustutkimus, joka tarkastelee tapauksia projektitasolla, perustuu aihetta käsittelevän tutkimuskirjallisuuden luokitteluihin vaikuttavuudesta sekä tarkasteltavien projektien sisältämiin selkeisiin vaiheistuksiin. Kirjallisuuden näkemyksiä suunnitteluprojektien vaiheista käytetään jakamaan tarkasteltavat tapaukset jaksoihin, joita tarkastellaan projektien kesken.

### 4.1 Tutkimusmetodi ja aineiston keruu

Työn tutkimusmenetelmä on haastatteluilla toteutettava monitapaustutkimus. Tapaustutkimukselle on tyypillistä, että se käsittelee nykyaikaista ilmiötä sen kontekstissa käyttäen useita evidenssin lähteitä (Saunders et al. 2008, s. 145). Se on perustavanlaatuisesti kokeellisen tutkimusmenetelmän vastakohta, sillä tutkimus ei tapahdu hallitussa kontekstissa. Tapaustutkimus on sopiva menetelmä suunnittelupalveluiden vaikuttavuuden selvittämiseen, sillä se luo laaja-alaista ymmärrystä vaikuttavuuden konteksteista sekä konteksteissa tapahtuvista prosesseista. Myös menetelmä ja tutkimusote ovat yhteensopivia, sillä tapaustutkimus vastaa usein kartoittavien ja selittävien tutkimusten ”miksi”, ”mitä” ja ”miten” kysymyksiin. Työn tapauksessa tutkimusotteeksi onkin valikoitunut pitkälti kartoittava ote, joka pyrkii kartoittamaan vaikuttavuutta monipuolisten tapausten kontekstissa. Tapaustutkimus menetelmänä jakautuu myös yksittäisen ja useiden tapausten tutkimukseen. Yksittäistä tapausta voidaan tutkia, kun sen koetaan edustavan kriittistä tai äärimmäisen ainutlaatuista tapausta tai kun se antaa mahdollisuuden aiemmin tuntemattoman ilmiön tutkimukseen (Saunders et al. 2008, s. 147). Monitapaustutkimuksen keskeinen tavoite on puolestaan selvittää, ilmenevätkö yhdessä tapauksessa havaitut tekijät muissakin tapauksissa. Monitapaustutkimus tutkimusmenetelmänä usein helpommin perusteltavissa kuin yksittäisen tapauksen tutkimus, sillä vertailu ja yleistäminen ovat suoriin vaikeampi tehtäviä.

Tutkimuksen kontaktiyritykset valikoituivat suunnittelu- ja konsultointijärjestöjen työnantajajärjestön (SKOL ry) kautta. Tutkimuksen etenemistä myös ohjattiin SKOL ry:n johtamissa kahdessa tapaamisessa. Tutkimusta varten suoritettiin teemahaastatteluita suunnittelupalveluita toteuttavissa yrityksissä ja näiden asiakkaissa. Haastattelut suunniteltiin yhteistyössä neljän suunnitteluyrityksen edustajan kanssa ja haastateltavat henkilöt valikoituivat pitkälti saatavuuden perusteella. Tilanteesta riippuen asiakasyrityksiin otettiin yhteyttä joko haastateltujen suunnittelijoiden tai yrityksen edustajien kautta. Myös asiakashaastattelujen valikoinnissa toteutettiin pitkälti saatavuusperiaatetta. Pyrkimyksenä oli kuitenkin haastatella asiakkaan henkilöitä, jotka olivat toimineet samassa projektissa kuin suunnittelijaosapuolen haastateltava. Konseptuaalinen näkemys haastatteluiden toteuttamisesta on esitetty kuvassa 7.



**Kuva 7.** Haastatteluaineiston keräyksen asetelma

Kuten kuvasta 7 havaitaan, tutkimuksessa pyrittiin haastattelemaan selkeästi saman investointiprojektin suunnitteluprojektissa toimineita henkilöitä. Suunnitteluprojektin eriyttäminen investointiprojektin kokonaisuudesta korostaa suunnittelijoiden näkökulmaa. Asiakkaan näkökulmasta suunnitteluprojekti toteutuu yhtäaikaaisesti suuremman kokonaisuuden kanssa, minkä johdosta termien raja voi olla epäselvä. Tässä tutkimuksessa suunnitteluprojektilla tarkoitetaan kuitenkin yksiselitteisesti suunnittelupalvelun toimittajien tekemää työtä asiakkaan investointiprojektissa. Johtuen haastateltavien aikatauluista, käytännössä samassa projektissa toimineiden edustajien haastattelu muodostui kuitenkin vaikeaksi. Tämän johdosta kaikki haastattelut eivät noudata kuvassa 6 esitettyä mallia ja joistakin projekteista on saatu joko asiakas- tai suunnittelijanäkökulmia. Koska tutkimuksen ote on kuitenkin kartoittava ja selittävä, voidaan näidenkin haastatteluiden olettaa tuottavan ymmärrystä tutkimuskysymysten kannalta.

Työn tutkimuksessa toteutettiin yhteensä 25 haastattelua. 13 suunnittelijahaastattelua toteutui yhteensä yhdeksässä projektissa toimittajahaastattelujen runkoa käyttäen (liite 1). Asiakashaastatteluiden yhteyshenkilöihin otettiin yhteyttä kuvan 7 mukaisesti ja haastattelut toteutettiin asiakashaastatteluiden kysymysrunkoa käyttäen (liite 2). Käytännössä haastattelut saatiin sovittua ja toteutettua hyvin ja niitä toteutettiin yritysten toimipisteissä ympäri Suomea. Vaikka haastatteluiden sopiminen tapahtui suunnittelijälähtöisesti, sa-

moihin projekteihin saatiin kahta projektia lukuun ottamatta asiakkaan näkökulma. Suhteessa neljään suunnitteluyritykseen, aineisto on laaja ja sisältää paikoitellen vain yhden haastattelun projektia kohden. Työssä toteutetut haastattelut on esitetty taulukossa 6.

**Taulukko 6.** Työssä toteutetut haastattelut

Projekti	Suunnittelijan haastattelut	Asiakkaan haastattelut	Suunnitteluyritys
I	3	3	A
II	2	1	A
III	2	3	B
IV	1	1	C
V	1	1	D
VI	1		D
VII	1		D
VIII	1	1	C
IX	1	2	B
YHT.	13	12	

Tarkastellut projektit toteutuivat useilla eri toimialoilla ja sisälsivät eri tehtävissä toimineiden henkilöiden näkökulmia. Koska haastatellut henkilöt valikoituivat saatavuuden perusteella, joissakin projekteissa painottuu kyseisen henkilön taustan tai tehtävän mukainen näkemys. Tällaisten haastattelujen toteutuksessa sekä haastattelujen analyysissä asetettiin kuitenkin erityistä painoarvoa sille, että projektia pyritään tarkastelemaan suhteessa muihin projekteihin. Työn kannalta keskeisiä projekteja, joista saatiin hyvä näkemys niin toimittajan kuin asiakkaan näkökulmasta ovat tulososan taulukoissa esitetyt projektit I-V. Projekteja tarkastellaan tuloksissa sekä tulosten analyysissä vaiheittain, perustuen kirjallisuuden avulla muodostettuun näkemykseen suunnitteluprojektien vaiheista.

Tutkimuksessa tarkastellut suunnitteluyritykset A,B,C ja D on esitetty taulukossa 6. Yritys A on suuri pohjoismainen suunnittelupalveluita tarjoava yritys, jonka teollisuussuunnittelua tarjoavaan liiketoimintayksikköön tapaustutkimus keskittyy. Yritys B on huomattavasti pienempi suhteessa ensimmäiseen yritykseen ja se toteuttaa prosessi- ja meriteollisuuden suunnittelua. Yritys C on toinen suuri, teollisia suunnittelupalveluita tarjoava yritys, jonka kokonaissuunnittelua tarjoavaan liiketoimintayksikköön tutkimus keskittyy. Viimeinen yritys D on meriteollisuuteen ja offshore-teknologiaan keskittyvä suunnittelupalveluita tarjoava yritys. Yritysten A ja C toimintaa leimaavat kansainvälisen liiketoiminnan mukanaan tuomat haasteet poikkeuksena suunnittelupalveluita tarjoavien yritysten paikallisesta luonteesta. Tarkasteltavat yritykset valikoituivat tutkimukseen oman halukkuutensa sekä haastateltaviensa saatavuuden perusteella ja yhteys yrityksiin luotiin SKOL ry:n avustuksella.



Haastatteluissa on kohdattu yhdeksän suunnitteluprojektia, jotka toteutuvat tilaajan toteuttamissa investointiprojekteissa. Monitapaustutkimuksen kannalta voidaan tehdä valintoja tarkemmin analysoitavista projekteista, sillä kaikkien yhdeksän tapauksen syvälinen tarkastelu ei välttämättä tuota merkittäviä hyötyjä tulosten kannalta. Tarkasteltavien projektien valinta tapaustutkimukseen perustuu kolmeen kriteeriin:

- aineiston monipuolisuus
- projektin laajuus
- projektin ainutlaatuisuus.

Tavoitteena on valita siten tarkasteluun projekteja, joista on haastatteluissa saatu monipuolisesti sekä suunnittelupalvelun toimittajan, että tilaajan näkökulma. Samalla suositetaan projekteja, jotka ovat kooltaan tai merkittävyydeltään laajempia ja eroavat toisistaan jossain määrin päällekkäisyyksien välttämiseksi. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö muissa projekteissa havaittuja tekijöitä huomioitaisi analyysissä: näitä tuodaan analyysiin silloin, kun niiden tulkitaan lisäävän ymmärrystä vaikuttavuuden ilmiöstä. Tutkimukseen on kuitenkin valittu viisi tapausta, jotka täyttävät edellä mainitut kriteerit kokonaan tai osittain. Näin saadaan käsiteltyä huomattava osa haastatteluaineiston tapauksista niin, että painoarvo asetetaan tapauksille, joiden arvioidaan olevan tutkimuksen kannalta merkittävimpiä.

Ensimmäinen tutkimuksessa tarkemmin tarkasteltava tapaus perustuu prosessin kokonaistoimitukseen. Asiakasyrityksellä ja suunnittelupalvelun toimittajalla oli pitkä yhteistyön historia ja tätä heijasti se, että tutkimuksessa kyettiin helposti haastattelemaan useita asiantuntijoita molemmista organisaatioista. Koska suunnittelupalvelun toimittaja oli tehnyt pitkään töitä samojen asiakkaan työntekijöiden kanssa, työskentelyä sävytti rutiini ja ongelmien puuttuminen. palvelun toimituksen ongelmat liittyivätkin konseptuaalisiin haasteisiin kuten kaikkien sidosryhmien huomioimiseen ja optimaalisen teknisen toteutuksen löytämiseen. On merkillepantavaa, että suunnittelupalvelun toimittaja piti projektia onnistuneempana kuin asiakas. Asiakkaan näkökulmasta erityisesti projektin toteutuksessa eli prosessimuutoksen rakentamisessa oli joitain ongelmia, mutta tämä korosti sitä, että ongelmat eivät välttämättä johtuneet suunnittelijoista ja että niitä ei ollut tärkeää kommunikoida suunnittelupalvelun toimittajalle. Kokonaisuutena molemmat osapuolet pitivät projektia kuitenkin suhteellisen onnistuneena.

Toinen tapaus edustaa hyvin pitkälti samankaltaista asetelmaa. Edelleen yritysten yhteistyötä sävyttää pitkä yhteinen historia ja haastatteluista saatiin helposti niin toimittajalta kuin asiakkaaltakin. Projekti oli kuitenkin mittasuhteiltaan huomattavasti pienempi kuin ensimmäisessä tapauksessa ja osapuolten tyytyväisyystaso oli korkeampi. Suhteessa kahden ensimmäiseen tapaukseen, kolmas tapaus on esimerkki ongelmallisesta toteutuksesta. Suunnittelupalvelun toimittaja ja asiakas eivät olleet tehneet aiemmin yhteistyötä ja osapuolten projektiryhmien työtavat olivat hyvin eriävät. Tämän lisäksi suunnittelu-

työn sisällön määrittelyssä kohdattiin merkittäviä haasteita, jotka johtivat lisäkustannuksiin ja aikataulun ylitykseen. Haastatteluja kyettiin toteuttamaan sekä asiakkaan että suunnittelupalvelun toimittajan luona ja osapuolten näkemykset projektin onnistumisesta olivat erittäin erovia.

Tapaukset IV ja V eroavat aiemmista projekteista. Kummassakin tapauksessa suunnittelupalvelun toimittajan rooli on huomattavasti rajoitetumpi kuin kolmessa ensimmäisessä. Myös yhteistyön roolit ja rakenne sekä työn aikana kohdatut haasteet ovat erilaisia. Tapaukset on valittu kuitenkin tarkempaan tarkasteluun, koska niissä toteutetut haastattelut antoivat hyvän kuvan suunnittelupalvelun toteutuksesta ja odotuksista. Kaikkien haastateltavien tehtävät on esitetty taulukossa 7.

**Taulukko 7.** Haastateltavien tehtävät

Tehtävä	Määrä
Projektipäällikkö	9
Osaston vetäjä	4
Aluejohtaja	2
Hankintavastaava	2
Myyntijohtaja	2
Projekti-insinööri	2
Suunnittelujohtaja	2
Kehitysjohtaja	1
Ryhmän vetäjä	1
Tekninen johtaja	1

Taulukosta havaitaan, että valtaosa haastatelluista on toiminut tarkasteltavissa projekteissa projektipäällikön tehtävissä. Muuten haastateltujen määrät jakautuvat suhteellisen tasaisesti eri tehtävien kesken. Tyypillinen haastateltava asiantuntija ei kuitenkaan rajoittanut kokemuksiaan ja näkemyksiään tarkasteltavaan projektiin, vaan omasi ymmärrystä useasta eri projektista. Tuloksia ja haastateltujen määriä tarkasteltaessa voidaan havaita, että koska valtaosa haastatelluista on toiminut suunnitteluyrityksen puolella suunnitteluprojektin päällikkönä tai asiakasyrityksessä projektipäällikkönä, kyseisillä henkilöillä on tehtäviensä laajuuden vuoksi ymmärrystä useista projektivaiheista. Tuloksia tarkasteltaessa projektit pyritäänkin jakamaan osiin vertailukelpoisten vaiheidensa perusteella.

## 4.2 Aineiston analyysi

Haastattelut litteroitiin sisältöjen tarkkuudella. Tällöin saatiin tehokkaasti tietoa eri projektien vertailukelpoisista vaiheista ja eri toimialojen projekteista kyettiin erottamaan yhteisiä tekijöitä. Teemahaastattelut toimivat hyvin ilmiöiden erottamisessa ja aineiston analyysi perustuikin projektien eri vaiheiden ominaispiirteiden tunnistamiseen sekä suunnittelupalvelun toimittajien ja asiakkaiden näkemysten vertailuun. Tutkimuksen tulosten tarkastelu rakennetaan kirjallisuuskatsauksen sekä teorian perusteella teemoittain.

Tarkasteluun otetaan haastatteluissa havaittuja edustavia tapauksia, joihin syvennyttään tarkemmin ja joita tarkastellaan sellaisten vaiheiden perusteella, jotka on havaittu teoriassa merkittäviksi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tuloksista erotellaan edustavia tapauksia, joissa asiakkaan ja toimittajan näkökulma ilmenevät. Näitä tapauksia tarkastellaan vaiheissa, jotka ovat teoriaosan perusteella merkittäviä. Tulosten analyysin perusajatus on esitetty kuvassa 8.

I		Toimittaja	
		Asiakas	
		Toimittaja	
		Asiakas	
		Toimittaja	
		Asiakas	
IV		Toimittaja	
		Asiakas	
V		Toimittaja	
		Asiakas	
Tapaus	Konseptisuunnittelun tarkastelu	Perussuunnittelun tarkastelu	Toteutussuunnittelun tarkastelu

**Kuva 8.** Tapausten tarkastelun periaate

Tapaukset ovat tarkasteltavia projekteja, jotka on jaettu konsepti-, perus- ja toteutussuunnittelun vaiheisiin taulukossa 5 esitettyjä määritelmiä mukaillen. Ajatus suunnittelupalveluiden konseptisuunnitteluvaiheesta suunnitteluprojektin ensimmäisenä vaiheena perustuu Akinin (2001), Flager et al. (2009) sekä Ganen ja Haymakerin (2011) tutkimuksiin. Perus- ja toteutussuunnitteluvaiheiden erottelu puolestaan perustuu Stukhartin (1987), Arditi et al. (2002), Pulaskin ja Hormanin (2005) sekä Senescu et al (2014) tutkimuksiin. Kyseiset tutkimukset käsittelevät suunnitteluprojektien vaiheita eri tavoin ja kuvan 8 jaottelu perustuukin yleistykseen jaosta, joka on tutkimuksille yhteinen: suunnitteluprojektit niin rakennus- kuin prosessiteollisuudessaakin rakentuvat kolmeen osaan, joista ensimmäisessä toteutetaan määrittelyitä ja viimeisessä toteutetaan projektin suunnitelmia.

Taulukon tutkimuksissa esiintynyt jaottelu on siinä määrin yhtenevää, että sitä voidaan käyttää tapausten tarkasteluun tulososassa. Tavoitteena on yhteismitallistaa eri tapauksia, tutkia niitä projektitasolla sekä vertailla niissä havaittuja yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia eri näkökulmat huomioiden. Näin voidaan tehdä huomioita projektivaiheiden vaikuttavuustekijöistä sekä kummankin osapuolen näkökulmista. Tarkastelu auttaa myös selvittämään osapuolten eri vaiheissa korostamia arvotekijöitä ja näkökulmien suhteita toisiinsa.

Kuten kuvasta 8 huomataan, tärkeimpien tapausten joukkoon voidaan nostaa sellaisiakin tapauksia, jotka eivät syystä tai toisesta ulotu koko konseptisuunnittelu-toteutus suunnittelu-kaarelle. Osassa 4.1 perusteltiin, että tapaukset voivat olla sisältönsä tai rakenteensa puolesta muuten siinä määrin edustavia, että niiden syvemmässä tarkastelussa havaitaan hyötyjä. Käytännössä

## 5. TUTKIMUKSEN TULOKSET

Haastattelujen analyysissä ja haastatteluaineiston koodaamisessa on hyödynnetty kirjallisuusselvityksessä havaittuja teemoja, jotka liittyvät suunnitteluprosessiin, toteutuksen hallintaan sekä investoinnin käyttöön. Koska aineisto keskittyy riittävästi samankaltaisten suunnitteluprojektien vertailuun, voidaan teemoja käyttää tunnistamaan eroavaisuuksia ja samankaltaisuuksia haastatteluissa. Eri haastatteluja ja projekteja tarkasteltaessa on kyseisissä teemoissa havaittu erilaisia painotuksia, minkä vuoksi haastatteluja tarkastellaan ensisijaisesti haastateltavan kokemusten pohjalta. Aineiston kannalta merkittävimpiä tapauksia ovat ne, joissa saadaan tietoa sekä toimittajan että tilaajan näkemyksistä yhteiseen projektiin. Tällöin voidaan muodostaa vertaileva näkemys eri projektien eri vaiheissa havaituista vaikuttavuusajureista ja yleisestä vaikuttavuudesta.

Tarkastelun alussa käsitellään suunnittelupalvelun tuottajien näkemyksiä, minkä jälkeen siirrytään tarkastelemaan asiakkaita. Asiakkaita käsitellään tilaajina ja nämä eroavat tilaajan omista asiakkaista eli suunnitteluyrityksen loppuasiakkaista. Asiakas- ja tilaajasidosryhmillä on tapauksesta riippuen omia asiakkaita, joiden merkitys esitellään tarkasteltavan projektin kohdalla.

### 5.1 Teollisen suunnittelupalvelun myynti ja hankinta

Haastattelujen perusteella yleisimmät hankintamenettelyt ovat suoramarkinta ja neuvottelumenettely. Tarkasteltaessa 9 projektia, 6 projektissa sovellettiin tarjoukseen perustuvaa menettelyä, jossa toimittaja vastaa tilaajan tarjouskyselyyn esittämällä arvionsa suunnittelun laajuudesta ja budjetista. Muissa projekteissa sovellettiin suoramarkintaa toimittajan kanssa. Suoramarkinnan puite- tai vuosisopimus on tyypillisesti seurausta ajallisesti pitkästä suhteesta tai olosuhteiden pakottamasta yhteistyöstä ja toimittaja on voinut toteuttaa tilaajalle aiemmin useita projekteja. Olosuhteet ovat voineet pakottaa yhteistyöhön esimerkiksi silloin, kun yritys ulkoistaa oman suunnittelutoimintonsa suunnittelu yritykselle. Toisaalta valinta on voitu tehdä myös muiden strategisten perusteiden kautta. Puitesopimustyhteistyötä luonnehtivatkin suuret ja monia riippuvuussuhteita sisältävät projektit. Suunnittelijan näkökulmasta puite- tai vuosisopimus johtaa jo myynnistä alkaen erilaiseen toimintamalliin suhteessa neuvottelumenettelyyn.

Kaikissa projekteissa, joissa hankintamenettelynä sovellettiin puitesopimusta, sopimusta itseään edelsi pitkä yhteistyösuhde. Suhde on voinut johtaa toimittajaa kehittämään kyvykkyyttä tilaajan kilpailukyvyn kannalta keskeisen teknologian suunnittelussa, mikä puolestaan parantaa toimittajan asemaa toteuttaa projekteja neuvottelumenettelyssä. Valtaosassa puitesopimukseen liittyvistä haastatteluista kuitenkin havaittiin, että pitkäaikaisenkaan yhteistyösuhde ei aina tarkoittanut suoraa yhteistyötä: suunnittelija ei voi näiden

mukaan ajatella olevansa ainoa liikkeellä oleva toimija vaan tilaajat pyytävät poikkeuksetta kilpailevia tarjouksia. Puitesopimuksen välittömin hyöty onkin se, että organisaatioiden toimijat ”pääsevät asioista helpommalla”, sillä valtaosa rutiininomaisista sopimusyksityiskohdista ja menettelytavoista on valmiiksi sovittuja. Tällä tarkoitetaan käytännössä sitä, että yhteydenpito ja dokumentointi koetaan helpommaksi tuttujen henkilöiden kanssa. Myös puite- tai raamisopimus itsessään sisältää ennestään sovittuja asioita, minkä seurauksena sopimusten valmistelu on helpompaa puitesopimuksen yksityiskohtiin viitattaessa.

Puitesopimusprojekteissa suunnitteluyritykset hyödyntävät usein vakiintuneita toimitus sisältöjä. Ensimmäisissä yhteydenotoissa asiakkaaseen voidaan hyödyntää standardoituja toimituspaketteja, joita räätälöimään tarpeesta riippuen asiakkaan prosesseille ja laitteille. Standardoidut paketit toimitetaan usein yrityksen myyntifunktion toimesta mutta räätälöinti käyttää projektiorganisaation resursseja. Puitesopimukseen kuuluu usein myös koko suunnitteluprojektinaikainen yhteistyö: suunnitteluyritys voi avustaa asiakasta tämän investointipäätöksessä tai sen kannattavuuden selvittämisessä ja pysyä mukana aina projektin toteutuksen käyttöön saakka. Suunnittelijoille tärkeintä on päästä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa mukaan asiakkaan päätöksentekoon, sillä on havaittu, että tällöin aikaansaadaan suurin mahdollisuus auttaa asiakasta projektin laajuuden määrittelyssä. Toisaalta suunnittelijat tiedostavat, että puitesopimuskin loppuu aikanaan ja että jokainen työskentelyrajapinta asiakkaaseen myy suunnittelupalvelua, minkä vuoksi hyvien kontaktien ylläpitäminen on tärkeää läpi projektin.

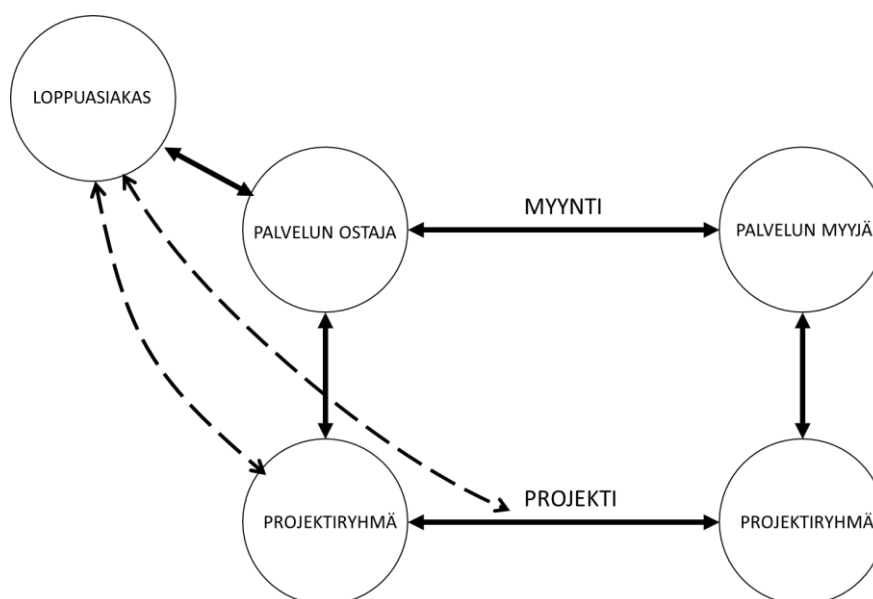
Neuvottelumenettelyyn tai tarjouspyyntö- ja tarjousmenettelyyn perustuva yhteistyö alkaa suunnittelupalvelun myynnistä. Joissain tapauksissa asiakas ottaa yhteyttä toimittajaan ja joissain tapauksissa toimittajan tulee olla selvillä asiakkaan investointisuunnitelmista. Jälkimmäisessä tapauksessa myyntiosasto voi siis kontaktoida asiakasta ja tiedustella kiinnostuneisuutta. Yhteistyö kuitenkin alkaa formaalisti usein tarjouspyynnöstä. Sekä tarjouspyyntö- ja tarjousmenettely että puitesopimushankintojen tapauksessa toimittajan ja tilaajan työntekijöiden henkilösuhteilla on erittäin merkittävä vaikutus kaupan synnyssä. Tieto investoinnista voi siirtyä työntekijöiden kautta kahden organisaation välillä ennen kuin hankintapäätös julkistetaan. Jokaisessa tarkastelluista neuvottelumenettelyprojekteista suunnittelupalvelun toimittaja oli ensin luonut suhteet asiakkaaseen, minkä jälkeen asiakas oli esittänyt tarjouspyynnön. Tarkasteltujen projektien sekä haastattelujen kokemusten perusteella ensimmäisen yhteydenoton ja tarjouspyynnön esittämisen välinen aika saattaa olla huomattavankin pitkä.

Teollisen suunnittelupalvelun tarjouspyynnöt ovat haastatteluiden perusteella erittäin vaihtelevia. Tämä koskee erityisesti neuvottelumenettelyperusteista hankintaa, sillä puitesopimusyhteistyön rakenne sisältää oletuksen epäselvyyksien minimoinnista. Tarjouspyynnön rakenne ja vaativuustaso ovat tilaajakohtaisia ja haastatteluissa ilmenneiden kokemusten kautta tarjouspyyntö voi olla yksinkertainen dokumentti, joka ei kuvaa asiakkaan päätöksenteon vaihetta, pyydettävän teknisen ratkaisun valmiutta tai edes projektin

koko laajuutta. Tämä luo suunnittelupalvelun toimittajalle tarpeen selvittää suunnittelu-projektin sisältöä asiakkaan kanssa ja luoda yhteinen käsitys laajuudesta. Jotkin toimittajat ovat toisaalta tunnistanee, että havainto on usein seurausta asiakkaiden rajoittuneesta kyvykkyydestä hankkia investointiprojektia: jotkin asiakkaat toteuttavat investointeja erittäin harvoin keskittäessään toimintansa ydinosaamisensa ympärille. Tarjouspyyntöihin vastatessaan suunnitteluyritys siis nojaa omaan ammattitaitoonsa ja luo ehdotuksen siitä, miten asiakkaan kannattaisi toteuttaa investointinsa. Tilaaja on oman alansa asiantuntija mutta tämän näkökulma saattaa suunnittelijoiden mielestä sisältää joskus yli-optimismia ja vaikeuksia rajata tarjouspyynnön sisältöä. Suunnitteluyritykselle kuuluukin tarjouspyyntövaiheessa myös selkeästi eettinen vastuu tiedottaa asiakasta ja tuoda esille riskejä, joita tekniikkaan liittyy.

Suunnitteluyrityksissä on haastatteluiden perusteella kahdenlaisia näkemyksiä palvelun myyntiin. Yritykset, jotka ovat erikoistuneet tuottamaan kokonaistoimitusprojekteja ylläpitävät pitkäaikaisia sopimussuhteita. Erityisesti EPC-projektien tapauksessa suunnittelupalvelun asiakas tuottaa palveluita omille loppuasiakkailleen, minkä johdosta suunnittelupalvelu on osa asiakkaan edelleen tarjoamaa palvelua. Lyhyempiaikaisissa asiakassuhteissa toimivat yritykset toimittavat usein pienempiä kokonaisuuksia asiakkaille, jotka ostavat suunnittelua investointikohtaisesti. Suhteessa pitkäaikaiseen yhteistyöhön uusien asiakkaiden hankinta aiheuttaa suuremmat kustannukset lyhytaikaisissa yhteistyösuhteissa. Suunnittelupalvelun toimittajien keskuudessa onkin selkeä käsitys siitä, että koska pitkäaikaiset asiakassuhteet on rakennettu yhteistyössä, pienemmillä kustannuksilla saadaan aikaan tehokkaampaa työtä.

Projekteja harvoin toteuttavat asiakkaat ovat toimittajien näkökulmasta vaihteleva ja tapauksesta riippuen haastava asiakassegmentti. Projektimaisen toiminnan luonteesta johtuen kyseisten asiakkaiden toimintatavat vaihtelevat voimakkaasti, minkä johdosta muista projekteista saatua kokemusta on paikoitellen vaikea hyödyntää suoraan. Asiakkaat eivät välttämättä ole tottuneet suunnittelupalvelun käyttöön, minkä seurauksena vaatimukset sekä palvelun lopputulokselle asetetut vaatimukset ovat myös vaihtelevia. Tämä luo suunnittelupalvelun toimittajille painetta tehokkaiden toimintatapojen luomiseen sekä asiakkaan konsultointiin ennen varsinaisen suunnitteluaineiston tuottamista. Onkin merkittävää huomata, että kaikki haastateltavat asiantuntijat kokivat suunnittelupalvelua tuottavan projektiryhmän toimivan riippuvuussuhteiden verkostossa. Toisin sanoen, toimittajan projektityöryhmä on vastuussa siitä, että sekä palvelun ostajan ja palvelua vastaanottavan projektityhmän tavoitteet toteutuvat kuvan 9 mukaisesti.



**Kuva 9.** Haastateltavien näkemys kommunikaatiosta kokonaistoimitusprojekteissa

Erityisesti EPC-projekteissa projektin lopullista toteutusta käyttävä osapuoli ei ole sama toimija kuin suunnittelupalvelun asiakas. Kuten yhdessä projektissa havaittiin, tämä saat-  
taa johtaa siihen, että asiakkaan projektiorganisaation tavoitteet eroavat palvelun ostaneen osapuolen tavoitteista, mikä puolestaan kasvattaa suunnittelijan vastuuta tavoitteiden yhtenäistämässä.

Kaikissa toimittajaosapuolen haastatteluissa korostettiin sitä, että palvelun myynnin aikana ja ennen suunnittelun alkua suunnittelijan vaikutusmahdollisuudet ovat merkittävimmillään. Vaikutus syntyy investoinnin tavoitteiden asettamisessa, minkä puolestaan koetaan johtavan asiakkaan liiketoiminnan kehittymiseen. Suunnittelupalvelun toimittaja antaa mielipiteensä investoinnin tekniikan valintaan ja auttaa jopa suorituskykyparametrien asettamisessa. Joskus suunnittelijan panos koetaan hienovaraisemmaksi: asiakasta voidaan ohjata oikeilla kysymyksillä selventämään tavoitteitaan, jolloin toimittajien kokemat epäselvyydet ja sitä myötä suunnittelukustannukset vähenevät. Asiakkaan investointipäättöksen tukeminen on osaltaan välillistä konsultaatiota, jolla on toimittajien näkökulmasta merkittävä vaikutus sopimussisällön muodostumiseen sekä liiketoiminnan arvonmuodostuksen kehittymiseen.

## 5.2 Suunnittelupalvelun toteutus ja tavoitteet

Haastatteluiden perusteella suunnittelupalveluiden toteutuksessa on monia hyväksi havaittuja toimintamalleja. Suunnittelupalvelun toteuttajan näkökulmasta toimintamalli valikoituu pitkälti sen perusteella, millaisessa asemassa suunnitteluyritys toimii asiakkaan investointiprojektissa. Toimittaja saattoi olla toteuttamassa pitkän projektin jokaisen vaiheen suunnittelua aina konseptoinnista rakentamisen valvontaan tai tämä saattoi keskittyä yhteen suunnittelun vaiheeseen. Tapauksissa, joissa suunnitteluyritys toteutti koko pro-



jektin suunnittelun, hankinnat sekä rakentamisen, suunnittelijoilla oli keskeinen vaikutusmahdollisuus projektin lopputuloksen muotoutumiseen. Tämä aiheutti suunnittelulle ratkaisevasti erilaisia tavoitteita suhteessa tilanteeseen, jossa suunnittelupalvelu sijoittuisi yhteen vaiheeseen asiakkaan projektissa. Haastattelujen pohjalta voidaankin havaita erilaisia luokkia, joihin asiakkaiden toteuttaman investointi sijoittuu. Investoinnit eroavat toisistaan laajuutensa sekä kompleksisuutensa puolesta mutta myös niiden tuottama odotettu hyöty vaihtelee voimakkaasti. Jotkin investoinnit toteuttavat laite- tai laitospohjaisen muutoksen, kun taas toiset liittyvät selkeästi suuriin laitteiden ja laitosten kokonaisuuksiin. Haastatteluissa havaittiin, että suunnittelupalvelun rooli riippui voimakkaasti asiakkaan projektin tavoitteesta (taulukko 8).

**Taulukko 8.** Asiakkaan tavoitteet investointiprojekteissa

Tavoite	lkm.
Strateginen	9
Lainsäädännöllinen	4
Tekninen	3

Taulukossa 8 on esitetty toimittaja- sekä asiakashaastatteluiden perusteella muodostettu projektien tavoitteiden jakauma. Taulukkoon on sisällytetty myös projekteja, joissa 13 haastateltua toimittajaosapuolen asiantuntijaa ovat toimineet mutta joita ei ole sisällytetty monitapaustarkasteluun. Jokaisen projektin toteutuksen tavoite on luokiteltu strategiseksi, lainsäädännölliseksi tai tekniseksi. Strategiset tavoitteet sisältävät asiakkaan liiketoiminnan kannalta keskeisiä päätöksiä kuten markkinoille siirtymisiä ja kapasiteetinnostoja prosesseissa. Niillä tavoitellaankin keskeisiä liiketoiminnallisia vaikutuksia ja investointien hyväksyntä perustuu tarkasti määritettyyn takaisinmaksuaikaan tai pääoman tuottoasteeseen. Investoinnit ovat myös suuruusluokaltaan teknisiä ja lainsäädännöllisiä suurempia. Suunnittelijoiden näkökulmasta strategiset tavoitteet sekä niiden resurssien allokoinnit ovat saaneet alkunsa asiakkaan liikkeenjohdon toimesta ja niihin liittyy joustamattomuus: suunnittelulle ei jätetä suuria mahdollisuuksia vaikuttaa tavoitteen asettamiseen. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteivät suunnittelijat kokisi omaavansa suuren määrän vaihtoehtoja tavoitteen toteuttamiseen, sillä kapasiteetinnoston voi toteuttaa useilla eri tavoilla. Suunnittelupalvelun onnistumista arvioidaan suhteessa toteutuneeseen kapasiteettiin.

Strategisten asiakastavoitteiden ja tarpeiden lisäksi muodostuvat lainsäädännölliset ja tekniset tavoitteet. Ne eroavat strategisista mittakaavansa ja liiketoimintavaikutustensa kautta: lainsäädännölliset tavoitteet voivat johtaa erikokoisiin investointeihin mutta ne eivät sisällä liikevoiton tavoittelua. Tekniset tavoitteet ovat kokonsa ja liiketoimintahyötyjensä puolesta pienempiä suhteessa strategiaan tai lainsäädännöllisiin. Koska tekni-

siin tai lainsäädännöllisiin tavoitteisiin ei liittynyt asiakkaan taholta merkittävää liiketoiminnallista hyötyä, näiden tarpeet eroavat merkittävästi strategista tavoitetta toteuttavasta projektista.

Taulukon 8 perusteella voidaan havaita, että valtaosa haastateltujen kokemista projekteista liittyi liiketoimintahyödyllisesti mittaviin ja erikokoisiin investointeihin. Suunnittelupalvelun toimittajien toiminta projektissa sekä asiakkaan asettamat vaatimukset pohjautuvat alussa asetettuihin tavoitteisiin ja tuloksissa havaitaankin, että molempien osapuolien kannalta ”mielenkiintoisimpia” projekteja olivat strategista tavoitetta toteuttavat projektit. Nämä projektit sisälsivät eniten teknisten toteutusvaihtoehtojen kartoitusta ja niiden toteuttamisen koettiin tuovan enemmän hyötyjä kuin teknisten tai lainsäädännöllisten. Suunnittelijat myös kokivat, että strategisesti keskeiset projektit kehittivät toimittaja-asiakassuhteen vuorovaikutusta sekä yhteistyötä ja asiakkaiden toiminta koettiin sitoutuneemmaksi.

On huomioitava, että tavoitteiden luokittelu edustaa haastateltujen suunnittelupalvelun tuottajien ja asiakkaan avainhenkilöiden näkemyksiä projektien luonteista ja tavoitteista. Tarkasteltaessa projektin suunnittelu- ja toteutusvaiheita, toimija saattaa ymmärtää tavoitteen oman toimenkuvansa kautta, minkä johdosta liikkeenjohdon strateginen tavoite voi muuttua toteuttajan näkökulmasta teknisen ongelman ratkaisuksi. Kuvassa 8 on kuitenkin pyritty esittämään projektin tavoite ylätasoisimman luokittelun kautta ja painoarvo on asetettu asiakkaan kommunikoimalle näkemykselle projektin sisällöstä. Suunnittelijat perustivatkin näkemyksensä asiakkaan tarpeesta suoraan ilmaistulle tarpeelle, eivätkä tyypillisesti tehneet syvempiä tulkintoja asiakkaan tavoitteista.

### 5.3 Tilaajien ja toimittajien näkökulmat suunnittelupalveluihin

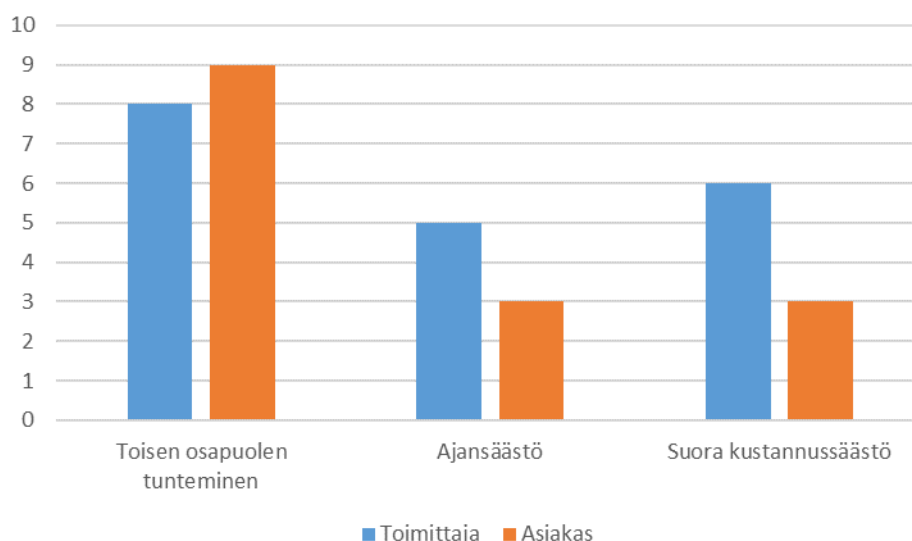
Haastatteluissa havaitut tilaajien ja toimittajien väliset suhteet jakautuvat pitkä- ja lyhytaikaisiin. Joidenkin projektien tapauksissa luokittelu ei ollut itsestään selvä, sillä osapuolet olivat saattaneet olla yhteistyössä kauan ennen tarkasteltavan projektin toteuttamista mutta eivät yhtäjaksoisesti. Koska projekteihin kuului kuitenkin jatkuvan ja pitkäaikaisen yhteistyön sävyttämää yhteistoimintaa, voidaan tulosten tarkastelussa kaikki projektit luokitella ryhmiin projekteissa koetun yhteistyön keston perusteella. Luokittelu perustuu siten haastateltujen henkilöiden omaan kokemukseen yhteistyön kestosta.

**Taulukko 9.** Asiakassuhteen kesto ja projektien tavoitteet

Tavoite	Asiakassuhteen kesto	
	Pitkä	Lyhyt
Strateginen	5	4
Lainsäädännöllinen	3	1
Tekninen	1	2

Taulukossa 9 on esitetty tarkasteltujen projektien tavoitteet sekä niiden taustalla olevan yhteistyön ajallinen pituus. Taulukon perusteella havaitaan, että tavoitteet eivät painotu selkeästi pitkiin tai lyhytkestoisiin asiakassuhteisiin. Kummankin asiakassuhteen tullessa kyseeseen, strategisia tavoitteita omaavat projektit ovat enemmistössä ja lainsäädännölliset sekä tekniset tavoitteet vähemmistössä. Voidaan kuitenkin huomioda, että lainsäädännöllisten tavoitteiden täyttäminen vaikuttaisi tapahtuvan useammin pitkäaikaisen yhteistyön seurausta olevissa projekteissa kuin teknisten tavoitteiden. Lukumäärien tarkastelu antaa siten viitteitä mahdollisista painotuksista tavoitteiden muodostumisissa. Asiakkaita tarkasteltaessa huomataan myös, että näiden projektiryhmät käyttäisivät mielellään kaikkien yrityksen tavoitteiden toteuttamiseen pitkäaikaisen yhteistyön omaavaa kumppania mutta toimittajia kierrätetään erinäisistä syistä.

Haastattelujen perusteella havaitaan myös, että toimittajat ja asiakkaat asettavat erilaisia painotuksia kumppanuuden tuomille hyödyille. Kuvassa 11 on esitetty kolmeen luokkaan jaetut hyödyt, joita asiakas ja toimittaja ovat havainneet pitkäaikaisissa kumppanuuksissa. Palkin korkeus kuvaa sitä, kuinka monessa toimittaja- tai asiakashaastattelussa koettu hyöty on mainittu. Toisen osapuolen tuntemiseen kuuluvat osapuolten vaatimustasojen tunteminen, kokemus käytettävästä teknologiasta sekä molemminpuolinen toimintatapojen tuntemus. Käytännössä nämä johtavat aika- ja kustannussäästöihin projektissa, mutta niillä on myös suuri merkitys projektityöryhmien välisen yhteistyön muodostumiselle. Projektin jäsenet työskentelevät mielellään tuttuun vaatimusten ja toimintatapojen parissa. Aika ja kustannussäästöihin liittyvät kategoriat sisältävät maininnat hyödyistä, jotka liittyvät työvaiheiden välistä jättämiseen ja pienempiin kustannuksiin. Nämä johtavatkin toimittajien ja asiakkaiden mielestä suoraan säästöön kustannuksissa tai aikataulussa.



**Kuva 10.** Toimittajien ja asiakkaiden kokemat kumppanuuden hyödyt suunnittelussa

Kuvasta 11 havaitaan, että molemmat osapuolet tunnistavat toistensa tuntemisen tuomia hyötyjä. Pitkäaikainen yhteistyö nähdään tällöin pääasiassa kommunikaatiota ja ”yhdessä

tekemistä” helpottavana tekijänä, eikä tarkastelu painotu projektissa mitattaviin hyötyihin. Tekijät ovat samoja, kuin perustelut, joita esitettiin puitesopimuksen valinnalle suunnittelupalvelun hankinnassa. Suorat kustannussäästöt koetaan toimittajien mielestä suhteellisesti paljon yleisempänä seurauksena yhteistyöstä kuin asiakkaan näkökulmasta. Asiakkaat taas kokevat ajansäästöt ja kustannussäästöt yhtä tyypillisiksi kumppanuuden hyödyiksi.

Haastattelujen perusteella vaikuttaa siltä, että toimittajat ja näiden asiakkaat painottavat jossain määrin samoja asioita toteuttamissaan pitkän aikajänteen kumppanuuksissa. Toisen osapuolen tunteminen ja sen myötä saadut, usein vaikeasti konkretisoitavissa olevat hyödyt, ovat selkeästi voimakkaimmin havaittu kumppanuuden etu. Valtaosa suunnittelijoista painottaa sitä, että saman asiakkaan kanssa toimittaessa yhteistyön tutustumisvaiheet jäävät usein pois ja nämä voivat keskittyä lopputuloksen kannalta arvoa tuottavaan työhön. Suunnitteluprosessin alkuvaiheiden lyheneminen on merkittävä tekijä niin projektin aikataulun kuin budjetinkin kannalta, mutta sillä on myös osuus projektin tekniässä onnistumisessa. Jokainen projekti, joka sisälsi suunnittelupalvelun toimittajan näkökulmasta selkeitä epäonnistumisia, sisälsi myös vaihteita, joissa käytettiin paljon aikaa tilaajan ja toimittajan välisen yhteistyön selvittelyyn. Tällaisia ongelmia olivat muun muassa puutteellisista ja alati muuttuvista vaatimuksista johtuvat ongelmat tai puuttuvat lähtötiedot. Keskeistä on kuitenkin se, ongelmat keskittyivät useimmiten puutteelliseen toisen osapuolen tuntemukseen. Tilanteissa, joissa toimittaja ja tilaaja omasivat pitkän yhteisin historian, ei törmätty vaatimusten tai tavoitteiden kommunikoinnista johtuviin ongelmiin.

Toimittajien ja tilaajien välillä on olemassa joitakin keskeisiä eroja tarkasteltaessa näkemyksiä yhteistyöhön. Kustannus- ja aikasäästöihin liittyvät hyödyt esiintyivät voimakkaasti suunnittelupalvelun tuottajien kielenkäytössä. Tällöin kumppanuudessa nähdään hyötyjä, jotka vaikuttavat suunnittelu- ja sitä myötä toteutusprojektin eri tavoitteiden toteutumiseen. Osapuolien tuntemus ja yhteistyö lyhentävät tuottamattomien suunnitteluvaiheiden määrää ja kestoja mutta myös suunnittelussa syntyvien kustannusten määrää. Suunnittelijoiden näkökulmasta kumppanuus tuottaa siten hyötyjä teknisen laajuuden, aikataulun sekä budjetin projektinhallinnallisiin ulottuvuuksiin. Vaikka asiakkaat painottavatkin hyvin pitkälti samoja asioita kuin toimittajat, että asiakkaille tärkeintä on kumppanuuden tuoma ennakoitavuus. Jokainen asiakashaastattelu painotti yhteistyön ja pitkäaikaisen suhteiden tuomaa merkitystä projektin riskienhallinnalle sekä yrityksen strategiselle suunnittelulle. Tämä tarkoittaa sitä, että pitkän yhteistyön omaavan toimittajaan suunnitteluun syntyy luottamus johtaen lisääntyneeseen ennakoitavuuteen investointiprojektissa. Tunnetun toimittajan kyky toimittaa suunnittelunprojektin edellyttämä sisältö on tiedossa ja asiakas hyötyy tutun toimittajan synnyttämästä varmuudesta. Kun toimittajan kanssa on tehty aiemmin yhteistyötä, voidaan tulevaisuudessa tapahtuvan yhteistyön onnistumista ennakoida paremmin.

Haastattelujen perusteella havaitaan, että tilaaja sekä toimittaja suosivat tilannetta, jossa nämä toimivat pitkäaikaisessa yhteistyössä tutun osapuolen kanssa. Pitkäaikainen yhteistyö sisältää kuitenkin useita mahdollisia muotoja ja yksinkertaisimmillaan se vaikuttaakin olevan kahden toisensa tunnevan projektiryhmän välistä vuorovaikutusta. Tämänkaltaisessa vuorovaikutuksessa toteutuvat kaikki kuvassa 9 esitetyt hyödyt. Toisaalta pitkäaikaisen yhteistyön hyötyjä toteutuu myös tilanteissa, joissa tilaajan ja toimittajan projektiryhmät sisältävät joitakin henkilöitä tai vain muutaman avainhenkilön, jotka omaavat kokemuksia yhteistyöstä.

## 5.4 Lähtötietojen hankinta

Tarkasteltaessa teollisten investointiprojektien suunnittelua, ensimmäiseksi projektin onnistumista määrittäväksi tekijäksi nousee poikkeuksetta lähtötietojen hankinta. Haastattelujen projekteja tarkasteltaessa havaittiin, että jokaisen suunnitteluprojektin aloitus keskittyi lähtötietojen keräämisen tai valmistelun ympärille. Sekä asiakas, että toimittaja tiedostavat lähtötietojen tärkeyden mutta korostavat, että tämä ei ole aina välttämättä koko tilaajaorganisaation tiedossa. Lähtötietojen määrä ja saatavuus ovat projekti- sekä asiakaskohtaisia ja riippuvat pitkälti suunnittelijan roolista investointiprojektissa.

Lähtötietojen luokittelu sisältää hyvin suuren määrän erilaisia mahdollisia tyyppejä. Tiedot voivat olla itsessään selkeitä ja yksiselitteisiä spesifikaatioita tai ne voidaan esittää laadullisesti kuvaillen. Suunnittelijoiden tehtävä on käyttää lähtötietoja suunnitteluaineiston tuottamiseen mutta tilanteesta riippuen myös investoinnin tai konseptin valmisteluun. Lähtötiedot ovat siten suunnittelun läpiviennin kannalta keskeisiä ja niiden saatavuudella ja muodolla on suuri merkitys sekä suunnittelu- että investointiprojektille.

Taulukossa 10 on esitetty esimerkkejä haastatteluissa ilmenneistä lähtötiedoista. Taulukon vasemmanpuoleisessa sarakkeessa on lähtötiedon esimerkkikuvaus ja oikeassa sarakkeessa tavoite, jota suunnitteluprojekti pyrkii edistämään.

**Taulukko 10.** Esimerkkejä projektien vaatimista lähtötiedoista suhteessa asiakkaan tavoitteeseen

Esimerkki	Asiakkaan tavoite
I. Prosessisuunnittelun vaatimukset, tietotarpeet jalostuvat suunnittelulajeittain	Suuri kokonaistoimitus, joka vastaa asiakkaan ympäristönsuojelulliseen tarpeeseen.
II. Prosessisuunnittelun vaatimukset, tietotarpeet tavoitekapasiteetin ehdoilla	Kapasiteetinnosto
III. Valmis prosessisuunnittelun aineisto, joka muokataan vastaamaan viranomaisvaatimuksia	Aineiston hyväksyttäminen ympäristönsuojelullisessa tarpeessa.
IV. Edeltävän suunnitteluvaiheen aineisto ja asiakkaan määrittelyt.	Suuri kokonaistoimitus, joka vastaa asiakkaan strategiseen tarpeeseen.
V. Olemassa olevan ympäristön tekninen dokumentaatio.	Tekninen tavoite
VI. Vakiintunut toimitussisältö ja asiakkaan prosessisuunnittelu	Erittäin suuri kokonaistoimitus, joka tapahtuu vakiintuneessa yhteistyössä ja vastaa strategiseen tarpeeseen.

Taulukon perusteella voidaan havaita, että vaadittujen lähtötietojen muoto riippuu suunnittelijan roolista teollisessa investointiprojektissa. Laajemmat ja monimutkaisemmat projektit edellyttävät suunnittelijoiden näkökulmasta monipuolisempia lähtötietoja kuin yksinkertaisemmat, teknisiin kokonaisuuksiin liittyvät projektit. Suunnittelijoiden näkökulmasta niin kapasiteetinnosto kuin suuri prosessimuutoskin vaativat prosessisuunnittelun lähtötietoa, joka jalostetaan suunnittelulajikohtaiseksi tiedoksi. Suunnittelijat joutuvat tällöin työskentelemään käyttämänsä lähtötiedon jalostamiseksi. Toisaalta esimerkiksi teknisen muutoksen tapauksessa suunnittelu tarvitsee vain asiakkaan olemassa olevan prosessin dokumentaatiota. Lähtötiedot ja niiden asettamat vaatimukset ovat yhtä monipuolisia kuin tarkasteltavat projektitkin ja niiden pohjalta on vaikea tehdä yleistyksiä.

**Taulukko 11.** Lähtötietojen saatavuuden merkitys tarkastelluissa projekteissa

Lähtötietojen saanti	Osuus projekteista
Ei ongelmia	42 %
Pieniä ongelmia	25 %
Merkittäviä ongelmia	33 %

Lähtötietojen tärkeyttä kuitenkin korostaa se, kuinka usein ne muodostuvat ongelmaksi. Taulukon 11 perusteella havaitaan, että valtaosassa projekteista lähtötietojen saatavuudessa esiintyi ongelmia ja yli puolessa näistä ongelmat olivat merkittäviä. Merkittävät ongelmat aiheuttivat huomattavia muutoksia suunnittelun etenemisessä ja asiakkaan investointiprojektin tavoitteiden täyttymisessä. Vaikuttaa siis todennäköiseltä, että lähtötietojen saaminen ja hyödyntäminen ei onnistu odotetusti. Haastavuutta lisää myös se, että

suunnittelijan ja asiakkaan näkemys tiedoista ei ole aina sama ja kahdessa projektissa, joiden suunnittelun lähtötiedoissa oli merkittäviä ongelmia, ei asiakas kokenut suunnitteluprojektin toteutusta ongelmalliseksi. Valtaosa suunnittelupalvelun toimittajien haastatteluista korosti sitä, että lähtötietojen keräämiseen tulee suhtautua vakavuudella, joka on perusteltua tietojen suuren merkityksen vuoksi. Väärien tietojen nähtiin johtavan väärin suunnitteluratkaisuihin. Valtaosa asiakashaastatteluista puolestaan korosti näkemystä, jonka mukaan lähtötietojen hankinta on koko projektin läpi jatkuvaa ja että suunnittelijoiden tulisi kyetä toimimaan puutteellisten tietojen varassa. Yhteistä näkemyksille on se, että lähtötietojen ja määritelmien vaikuttavuutta pidetään korkeana.

Lähtötietojen tärkeyden lisäksi on keskeistä ymmärtää myös syitä, joiden seurauksena tietojen saatavuudessa esiintyy ongelmia. Erään haastatteluissa tunnistetun projektin tavoitteena oli laajamittainen ympäristölainsäädännöllisistä syistä tehtävä muutos tehtaan prosessilinjaan. Asiakkaalla ja tilaajalla oli olemassa pitkä yhteistyösuhde ja yhteistyötä viitoitti puitesopimus. Suunnittelupalvelun tehtävä oli tuottaa kokonaissuunnittelu teknisen vaihtoehdon valinnasta aina toteutusaineistoon. palvelun toimittaja koki omaavansa huomattavan määrän tietoa asiakkaan prosessista sekä toimintatavoista ja suunnittelun alussa lähtötietojen saatavuutta ei koettu ongelmalliseksi. Suunnittelijat törmäsivät kuitenkin haasteisiin asiakkaan organisaation sitouttamisessa projektiin. Koska projekti edusti asiakkaalle ympäristönsuojelullista tarvetta eikä sen koettu muodostavan merkittäviä liiketoimintahyötyjä, asiakkaan organisaation avainhenkilöt eivät asettaneet projektille tuottotavoitteita. Suunnittelupalvelun toimittajien näkemyksen mukaan lähtötiedoista vastuullisia henkilöitä olikin vaikea saada mukaan projektiin. Nämä olivat hajallaan asiakkaan prosessiorganisaatiossa eikä heitä kiinnitetty projektityöryhmään.

Asiakkaan näkökulmasta samassa projektissa ei päästy varmuuteen siitä, milloin lähtötiedot voitiin luovuttaa suunnittelijoille. Koska prosessimuutoksen käynnistysaika oli kiinnitetty, asiakas tiedosti, että lähtötietojen viivästyminen lyhentäisi suunnittelijoiden käytettävissä olevaa aikaa ja asettaisi aikataulullisia paineita. Lähtötietoja tarkasteltaessa asiakkaan avainsidosryhmät kuitenkin huomioivat omaa hajanaista asiantuntijaorganisaatiotaan voimakkaammin prosessilaitteiden päälaitetoimittajien aiheuttamat vaatimukset. Nämä olivat aiemmissa projekteissa tottuneet odottamaan merkittävien prosessilaitteiden toimittajien tietoja, jotka voitiin puolestaan luovuttaa suunnittelu- tai konsulttitoimistolle. Olikin täysin tyypillistä suunnitteluprojektille, että suunnittelijoilla ei ollut käytössään kaikkia vaadittuja lähtötietoja ja asiakas ei nähnyt tässä mitään erikoista. Suunnittelijoiden työllistäminen edusti asiakkaan näkökulmasta päätöstä rajapinnan muodostamiseen ja suunnittelijaorganisaatiolta odotettiin maturiteettia toimia puutteellisten lähtötietojen varassa sekä kykyä selvittää kriittiset puuttuvat tiedot.

Tapausesimerkin pohjalta voidaan havaita, että vaikka näkemykset eivät ole voimakkaan eroavia, ne voivat aiheuttaa ongelmia yhteistyöhön ja projektin etenemiseen. Vaikka asiakas ja toimittaja huomioivat ajattelussaan koko investointiprojektin, suunnittelija keskit-

tyi projektin suunnitteluvaiheen onnistumiseen. Tämän johdosta lähtötietojen saamattomuus näyttäytyy suunnittelijoille suurempana ongelmana kuin asiakkaalle, jonka avainhenkilöiden vastuut liittyvät toteutuksen suorituskyvyn täyttymiseen suunnittelun onnistumisen sijaan. Toinen huomio on se, että asiakas odottaa toimittajalta kykyä toimia puutteellisilla lähtötiedoilla ja edetä suunnitteluprojektissaan ja että toimittajan organisaatio ei tiedostanut tätä odotusta, minkä johdosta toimittajan projektiorganisaatio reagoi omasta mielestään liian myöhään asiakkaan tuottamiin lähtötietoihin. Näkemyserot on koottu taulukkoon 12.

**Taulukko 12.** Ensimmäisen esimerkkiprojektin osapuolten näkemykset

	Toimittaja	Asiakas
<b>Suunnittelupalvelun painopiste</b>	Suunnitteluvaiheiden onnistuminen	Avainhenkilöiden vastuiden täytyminen
<b>Näkemys lähtötiedoista</b>	"Täydet" lähtötiedot	Puutteelliset ja muuttuvat lähtötiedot

Tilannetta voidaan verrata tarkastelemalla toista suurta kokonaistoimitusprojektia, joka on esitetty taulukossa 13. Asiakas tavoitteli kapasiteetinnostoa ja suunnittelijoiden tehtävänä oli tuottaa materiaalia asiakkaan investointipäätöksen tekoon mutta myös jokaiseen toteutusvaiheeseen. Toimittajalla ja asiakkaalla oli jälleen olemassa oleva yhteistyösuhde, jonka puitteissa oli tehty useita aiempia projekteja. Tilaaja antoi suunnittelijalle suorituskykytavoitteen ja suhteellisen vapaat kädet hankkia tarvitsemiaan lähtötietoja tavoitteen mahdollistaman toteutuksen tuottamiseksi. Tilanne erosi edellisestä projektista siinä, että asiakas omisti suunnittelun aloituksen tarvitsemat lähtötiedot aikaisessa vaiheessa, toimittaja oli toteuttanut samankaltaisia kapasiteetinnostoja asiakkaalle ennenkin ja että toimittajalle sallittiin paljon vapausasteita toteutuksessaan. Suunnittelun ja toteutuksen aikana ei kohdattu merkittäviä haasteita ja projektia pidettiin kaikkien tavoitteidensa osalta onnistuneena.

**Taulukko 13.** Toisen esimerkkiprojektin osapuolten näkemykset

	Toimittaja	Asiakas
<b>Suunnittelupalvelun painopiste</b>	Suunnitteluvaiheiden onnistuminen	Avainhenkilöiden vastuiden täytyminen
<b>Näkemys lähtötiedoista</b>	"Täydet" lähtötiedot	Varhaisessa vaiheessa sovitut lähtötiedot

Kahden tapauksen perusteella voidaan havaita eroja lähtötietojen vaikuttavuudessa suunnitteluprojektin onnistumiselle. Vaikutus on seurausta saatavuudesta: ensimmäisessä tapauksessa toimittaja ei saanut käyttöönsä kaikkea tarvitsemaansa tietoa tarvitsemiaan



aikoina johtuen osaksi asiakkaan haluttomuudesta sitoutua ”tuottamattomaan” investointiin sekä projektin ainutlaatuisesta teknisestä ratkaisusta. Tekijöillä on merkitys suunnitteluprojektin sekä koko investoinnin onnistumiselle ja tulevan yhteistyön kehitykselle.

## 5.5 Projektiryhmän vaikutus

Teollisten investointiprojektien työ tapahtuu projektiryhmissä, joita on muodostettu sekä suunnittelupalvelun asiakkaalle, että toimittajalle. Haastatteluissa havaittiin, että suunnittelupalvelun luonteesta riippuen paras suunnitteluosaaminen löytyy toimittajalta ja prosessista sekä toimialasta riippuen paras tekninen osaaminen voi sijaita joko toimittajalla tai asiakkaalla. Suunnittelupalvelun hankkimisen tarve perustuu asiakasorganisaatioiden ohuuteen sekä tottumattomuuteen toteutuksen suunnitteluaineistojen tuottamisessa. Koska kyseessä on palvelu, henkilösuhteet sekä avainhenkilöiden vaikutus näyttelevät ratkaisevaa roolia koko prosessissa aina hankinnasta toteutukseen.

Kuten aiemmin todettiin, suunnitteluyritykset kokevat suunnittelupalvelun myynnin pääosin haastavaksi. Myynnin aikana keskeinen tavoite on osoittaa suunnittelupalvelun hyötyjä, jotka realisoituvat tulevaisuudessa. Kaikissa tarkastelluissa tapauksissa myyntiä tuettiin referensseillä ja dokumenteilla, joilla pyrittiin osoittamaan suunnitteluyrityksen kyky toteuttaa projekti asiakkaan odottamalla tavalla. Myynnin keskeiseksi elementiksi nousi tarjouspyyntö ja siihen vastaaminen. Haastatteluissa tarkasteltavista 13:sta projektista 7 oli hankittu tarjouspyyntömenettelyllä ja tähän vastaamisessa käytettiin jokaisessa tapauksessa suunnittelijoiden kokemusta aiemmista tai sivuavista projekteista. Tarjouspyyntömenettely jättää asiakkaalle kuitenkin suhteellisen vapaat kädet toimittajan valintaan ja valtaosa asiakkaista korostaa laadun ja hinnan merkitystä suunnittelupalvelun valinnassa. Koska suunnittelupalvelu on ihmisten toimittama kokonaisuus, asiakkaan kokemus laatu ja hyödyt personoituvat toimittajan myynti- sekä projektityöryhmän henkilöiden toiminnassa.

Asiakkailla ja suunnittelupalvelun toimittajilla on havaittavissa kolme näkemystä projektiryhmän rakenteeseen: osaamisen, suhteiden ja rajapinnan roolit. Haastateltavien näkemykset projektiryhmän tärkeimmistä ominaisuuksista tarkastelluissa projekteissa on koottu taulukkoon 14. Projektiryhmällä tarkoitetaan tässä tapauksessa suunnittelupalvelua toimittavan osapuolen työntekijöitä, jotka toimivat asiakkaan projektissa.

**Taulukko 14.** Projektiryhmän tärkeimmät vaikutukset toimittajien ja asiakkaiden näkökulmista

	Toimittaja	Asiakas
Osaaminen	50 %	77 %
Suhteet	21 %	14 %
Rajapinta	29 %	7 %

Taulukon perusteella havaitaan, että suunnittelupalvelun asiakkaat ja toimittajat pitävät projektiryhmän tärkeimpänä ominaisuutena sen sisältämää osaamista eli teknistä tietotaitoa ja prosessien ymmärrystä. Osaamisen keskeinen edellytys on projektiryhmän kyky toteuttaa projekti vaaditussa laajuudessa. Se sisältää asiantuntijoiden hankinnan ja pitämisen sekä henkilöihin ja prosesseihin yksilöityvän teknisen osaamisen. Tällöin toimittaja kokee toimittavansa ja asiakas kokee ostavansa resursseja, joita asiakkaan organisaatio ei omista. Kun projektin hankinnassa painottuu osaamisen hankinta, asiakkaalla ei ole resursseja valmistella tai seurata projektin etenemistä vaan tämän oletetaan tapahtuvan toimittajan taholta. Asiakas voi toimittajayhteistyön luonteesta riippuen joutua varaan henkilöresursseja hyvissä ajoin ennen varsinaisen suunnittelutarpeen syntyä. Asiakkaat kokevatkin, että kokeneilla suunnittelijoilla on ratkaiseva merkitys projektin onnistumiselle ja heidän tulisi olla käytettävissä juuri asiakkaan haluamalla hetkellä. Tämä on ongelmallista toimittajan näkökulmasta, sillä pitkänkin yhteistyön aikana suunnittelijat voivat olla kiinnitettyinä muihin projekteihin. Jotkin asiakkaat myös haluavat suunnittelijoiden omaavan osaamista mutta myös kykyä luoda uutta ja innovoida. Näkemys innovaatiokyvystä on projektikohtainen, mutta se näyttäytyy voimakkaana esimerkiksi lääketeollisuudessa, jota hallitsevat toimialakohtaiset hygieniasäädet. Voimakkaasti säädeltyjen toimialojen asiakkaiden näkökulmasta suunnittelija, joka hallitsee sekä itse teknisen työn sekä toimialalle ominaiset normit ja säädet, on erityisen arvokas.

Projektiryhmällä on myös rooli sidosryhmien palvelijana sekä suhteiden ylläpitäjänä. Kolmessa projektissa korostettiin, että projektiryhmän ja erityisesti projektipäällikön tärkein tehtävä on asiakassuhteiden hoitaminen. Tämän näkemyksen mukaan projektityön sisältämät henkilösuhteet osoittautuvat tärkeämmäksi kuin ryhmän osaaminen, sillä lopulta kaikki suunnittelutoiminta korostuu henkilöiden välisessä interaktiossa. Sidosryhmäkeskeinen projektiryhmänäkemus puolestaan korostaa projektipäällikön kaksinaista roolia asiakkaan ja toimittajan organisaatiossa. Suunnittelijoiden näkökulmasta projektipäällikkö onkin vastuussa sekä projektista että asiakkaasta. Asiakkaan suuntaan tämä toimii yrityksensä edustajana mutta hoitaa projektia asiakkaan edustajana. Näkemys myös korostaa sitä, että projektipäällikön luonteella ja kokemuksella on ratkaiseva rooli suunnittelupalvelun myynnissä.

Kuten taulukosta 14 havaitaan, asiakkaan näkemys projektiryhmän rooleista on voimakkaan osaamiskeskeinen. Suunnittelijoilta ostetaan näiden mukaan ensisijaisesti suunnittelulajikohtainen osaaminen ja suunnittelijoiden rooli sidosryhmätoimijoina tai suhteiden ylläpitäjinä jää pieneksi. Toimittajien joukossa näkemys on tasaisempi ja nämä korostavat myös edellä mainittujen roolien merkitystä. Asiakkaat kuitenkin kokevat, että suunnittelijan osoittama tekninen ja toimialakohtainen osaaminen on tärkein hankittava seikka ja tavoiteltava ominaisuus projektiryhmässä. Osaamisnäkemys painottui erityisesti projekteissa, joissa suunnittelupalvelun toimittajalla oli paljon vastuuta ja toteuttava monimutkaisuus sisälsi suuren määrän monimutkaisuutta. Syyt erolle vaihtelevat tarkasteltavien projektien ja haastateltavien henkilöiden kokemusten myötä, mutta yksi selittävä tekijä

saattaa olla projektin vaatima tietotaito ratkaisujen tuottamisessa. Asiakkaat vaikuttavat näkevän suunnittelupalvelussa pääasiassa suunnitteluaineistoa tuottavan elementin, minkä johdosta osaaminen on suuremmassa roolissa kuin muut vaatimukset. Nämä vaatimukset tuntuvat korostuvan projekteissa, joissa asiakkaalla on jo olemassa käsitys suunnittelupalvelun toimittajan osaamisesta ja joissa yhteistyö on korkealla tasolla.

Kahdessa projektissa, joissa oli havaittu ongelmia lähtötietojen saannissa, havaittiin myös asiakkaan taholta tapahtuvaa voimakasta kontrollia suunnitteluprojektin toteuttamisessa. Tällä tarkoitetaan sitä, että asiakas halusi säilyttää itsellään paljon päätösvaltaa projektin päätöksissä ja etenemisessä. Tämä puolestaan johti tilanteisiin, joissa asiakkaan ja toimittajan projektiryhmät keskustelivat jatkuvasti muutoksista ja vaihtoehtoista. Suunnittelijoiden tehtäväksi jäi suostutella asiakkaan projektiryhmä hyväksymään esitetyt suunnittelutekniset päätökset ja näiden näkökulmasta asiakas halusi ylläpitää samankaltaista kontrollia kuin jos suunnittelupalvelua ei olisi hankittu vaan asiakasyrityksen oma organisaatio olisi hoitanut sen. Suunnittelijat myös korostivat sitä, että liiallinen kontrollointi johti tehottomuuteen ja projektin hitaaseen etenemiseen. Asiakkaan näkökulmasta suunnittelijoihin luotettiin mutta koettiin myös, että oma organisaatio ei ollut rakentunut sellaiseksi, joka kykenisi käyttämään ulkopuolelta hankittua suunnittelupalvelua tehokkaasti. Asiakkaan teknisen organisaation vastuut olivatkin hyvin pitkälti samanlaiset kuin tilanteessa, jossa suunnittelupalvelu toimitettiin yrityksessä. Tämä loi intressin valvoa ja tarkkailla suunnitteluyrityksen projektiryhmän toimintaa.

## 5.6 Esisuunnittelu

Suunnitteluprojektit toteuttavat eri vaiheita ja sijoittuvat eri vaiheisiin teollisessa investointiprojektissa. Jokaiselle suunnitteluvaiheelle on ominaista, että tehtävien vapausasteiden määrä on suurimmillaan alussa ja laskee suunnittelun edetessä muodostuvien riippuvuussuhteiden johdosta. Tämän johdosta alkuvaiheessa tapahtuvan suunnittelun merkitys korostuu, sillä tällöin asetetaan suurimmat rajoitteet projektissa toteutettaville asioille. Ilmiö liittyy sekä kokonaisuun suunnitteluprojekteihin että yksittäisiin suunnittelun osiin, esimerkiksi toteutussuunnitteluun, jonka alkuvaiheessa omataan toteutussuunnitteluvaiheelle ominaiset suurimmat vapausasteet.

Esisuunnittelu esiintyy huomionarvoisena suurissa kokonaistoimitusprojekteissa, joissa toimittaja tuottaa alkuvaiheessa aineistoa myöhäisempiä vaiheita varten. Näissä projekteissa toimittaja pitää erityisen tärkeänä sitä, että alkuvaiheiden suunnittelu on toteutettu riittävällä tarkkuudella ja tarkkoihin lähtötietoihin perustuen. Valtaosa tutkimuksessa tarkastelluista suunnitteluprojekteista liittyy kokonaistoimituksiin tai useamman suunnitteluvaiheen toimitukseen, minkä johdosta esisuunnittelunäkökulma korostuu. Esisuunnittelu saa myös eri muotoja eri toimialojen projekteissa. Laivateollisuudessa esisuunnittelu voi perustua asiakkaan eli varustamon esittämille mallikuville ja toivomuksille. Varustamo ja myöhemmin telakka omaavat usein myös resursseja kommentoida ja vaikuttaa

suunnittelupäätöksiin prosessin edetessä. Laivanrakennuksen konsepti- ja esisuunnittelussa määrätään alusten ja laitteiden suorituskyvyn keskeisimmät parametrit. Prosessiteollisuudessa tilanne on pitkälti samankaltainen, mutta asiakas antaa usein enemmän vastuuta sekä vapauksia suunnittelijoille kuin tarkastelluissa laivateollisuuden projekteissa.

Esisuunnittelu voi edustaa toimittajan näkökulmasta joko tuotekehitysmäistä tai prosessimaista tyyppiä. Tuotekehitysmäisessä esisuunnittelussa kartoitetaan erilaisia vaihtoehtoja ideariihimäistä työskentelytapaa hyödyntäen ja erotellaan näistä toimittajalle kannattavin ja asiakkaalle paras, kustannustehokkain sekä toimivin ratkaisu. Prosessimainen esisuunnittelu luottaa vähemmän suunnittelijan luovuuteen ja enemmän tämän kykyyn määrittää tärkeimmät tekijät vaaditulla tarkkuudella sekä vaadittuihin prosesseihin luottaen. Esisuunnittelu voi siis vaihdella luonteeltaan eikä näiden kahden tyypin välille synny voimakasta rajaa, jokin alustavan suunnittelun vaiheista voi olla tuotekehitysmäistä konseptin suunnittelua, joka tuottaa lähtötietoja prosessisuunnittelulle, jossa tiedot jaetaan suunnittelulajikohtaisiksi aineistoiksi.

Jokaisessa haastattelussa korostettiin kuitenkin esi- ja konseptisuunnittelun merkitystä onnistuneessa suunnitteluprojektissa ja sitä myötä koko investoinnissa. Jokaisessa suunnitteluprojektissa, joka sisälsi esisuunnitteluvaiheen, suunnittelijat korostivat sitä tärkeimpänä yksittäisenä suunnitteluvaiheena. Suunnittelijoiden mielestä esisuunnittelu asettaa keskeisimmät rajoitteet projektissa toteutettavalle kokonaisuudelle ja antaa asiakkaalle tarkemman kuvan läpiviennistä ja kaikesta siitä, mitä toteuttamiseen vaaditaan. Esisuunnittelu myös määrittää voimakkaasti seuraavia suunnitteluvaiheita, joissa aloitetaan toteutuksen valmistelu kartoittamalla laitehankintoja sekä teknisten osajärjestelmien yhteensopivuutta. Taulukkoon 15 on koottu toimittajahaastatteluissa havaittuja esisuunnitteluvaiheen tuomia hyötyjä sekä siinä kohdattuja haasteita.

**Taulukko 15.** *Toimittajan projekteissa havaitsemia esisuunnittelun hyötyjä ja haasteita*

Projektin tyyppi	Esisuunnittelun hyöty	Esisuunnittelun haaste
I. Prosessin kokonais-toimitusprojekti	Asiakkaan vakuuttaminen aikataulusta uskottavan kuvaamisen ja suorittamisen kautta sekä parhaan käytettävän tekniikan löytäminen.	Asiakkaan myöhäiset toivomukset ja avainhenkilöiden saaminen mukaan.
II. Kapasiteetinnostoprojekti	Tärkeimpien ja kauaskantoisimpien tekijöiden sekä pääoman ja käyttökustannusten raamien määrittäminen.	Sellaisten hyötyjen osoittaminen, jotka ovat näkyvissä pitkän ajan kuluttua.
III. Prosessimuutos tehtaassa	Esisuunnittelussa tuotettiin perus- ja toteutussuunnittelun vaatimat tiedot.	Asiakkaan tekemät muutokset lähtötiedoissa.
IV. Prosessin kehitys- ja suunnitteluprojekti	Teknisten vaihtoehtojen kartoitus.	Kansainvälisen projektiryhmän johtaminen.
V. Konseptisuunnittelu-projekti	Asiakkaan vaatimusten muuttaminen tekniseksi dokumentaatioksi.	Asiakkaan vaatimusten ja markkinatilanteen muuttaminen.

Taulukko on muodostettu niiden projektien perusteella, joissa toimittajat toteuttivat esisuunnittelua ja jossa nämä jatkoivat työtä esisuunnittelussa tuotetun materiaalin pohjalta. Haastatteluissa ei kohdattu tilanteita, joissa suunnittelupalvelun toimittajat olisivat toteuttaneet ainoastaan esisuunnitteluvaiheen ja asiakas olisi hankkinut toisen suunnittelijan toteuttamaan seuraavaa vaihetta. Toisaalta haastatteluissa kohdattiin suunnittelijoiden kokemuksia tilanteista, joissa nämä olivat toteuttamassa jonkin toisen suunnittelijan tekemää esisuunnittelua. Asiakkaan näkökulmasta jokaisen työvaiheen kilpailuttaminen varmistaa projektin kannattavuuden, toimittajien näkökulmasta kyse on helposti liiallisesta optimoinnista.

Taulukossa mainittu ensimmäinen projekti oli mittava prosessin kokonaistoimitus. Asiakkaan näkökulmasta projektin tavoite liittyi ympäristölainsäädäntöön eikä se ei tuottanut merkittäviä liiketoimintahyötyjä. Investoinnilla pyrittiin sopeutumaan toimialalle asetettuihin säädöksiin. Suunnittelijat tutkivat erilaisia toteutustekniikoita ja esittivät näitä tilaajalle. Esisuunnitteluun kuului lisäksi tilaajaorganisaation vakuuttaminen projektin läpiviennin realistisuudesta. Tämä on merkittävää siinä mielessä, että tyypillisesti tilaaja pyritään vakuuttamaan investoinnin valmisteluvaiheessa. Myöhäinen vakuuttamisvaihe kertookin siitä, että tilaajan organisaatio voi sisältää useita vakuutettavia sidosryhmiä ja että investointiprojektin vaiheet eivät ole kovin selvärajaisia. Tämä näkökulma korostuu, kun huomataan, että samassa projektissa oli vaikeuksia saada mukaan avainhenkilöitä sekä sisällyttää asiakkaan projektiryhmän toivomukset suunnitteluun.

Toinen projekti on samankaltainen suhteessa ensimmäiseen projektiin siinä, että molempien taustalla on pitkän puitesopimuksen ohjaama tilaaja-toimittaja yhteistyö. Asiakkaan kannalta investointi edustaa kuitenkin merkittävää strategista kapasiteetinnostoa, minkä seurauksena myös esisuunnittelu näyttäytyy erilaisena. Projekti vaikuttaa olevan selkeämmin vaiheistettu kuin ensimmäisessä tapauksessa ja esisuunnittelun koetaan tuottavan systemaattisesti raamit seuraavien vaiheiden työlle. Esisuunnitteluun liittyvä haaste on tyypillinen ja sitä kohdataan jokaisessa alkuvaiheen suunnittelua toteuttavassa projektissa: pitkäaikaisten hyötyjen osoittaminen. Toisen projektin perusteella vaikuttaakin siltä, että asiakkaan oman tavoitteen luonteella on merkittävä vaikutus siihen, millaiseksi suunnittelu muodostuu.

Kolmas projekti edustaa tilannetta, jossa tilaaja-toimittaja yhteistyön historia on lyhyt ja jossa asiakas on kilpailuttanut jokaisen suunnitteluvaiheen erikseen. Esisuunnittelu olikin toisen suunnitteluyrityksen tekemää ja toimittaja joutui tilanteeseen, jossa puutteelliseksi havaittu esisuunnittelu täytyi tehdä uudelleen. Esisuunnittelun tarve oli siis toisen projektin tavoin suoraviivainen: esisuunnittelun tuottamia tietoja tarvittiin seuraaviin suunnitteluvaiheisiin. Esisuunnittelu tehtiin uudelleen ja lisätyöstä jouduttiin neuvottelemaan asiakkaan kanssa, sillä alkuperäinen esisuunnittelumateriaali oli puutteellinen määrittelyidensä osalta ja se sisälsi yksityiskohtia, jotka olivat selkeästi ristiriidassa asiakkaan tavoitteiden kanssa. Esisuunnittelun uusiminen oli toimittajan mielestä välttämätöntä, jotta seuraava suunnitteluvaihe voitaisiin toteuttaa tyydyttävästi. Tilaaja ei tiedostanut tilannetta näin selkeästi ja ilmaisi narkästyksensä siitä, että toisen yrityksen tekemä materiaali ei riittänyt toteutussuunnitteluun. Toimittaja oli kuitenkin mielestään pakotettu lisätyöhön ja tämä koki esisuunnittelun uusimisen hankalaksi sekä resursseja kuluttavaksi. Huonosti tehty esisuunnittelu oli osaksi seurausta siitä, että asiakas ei ollut selvillä omista tavoitteistaan, minkä johdosta haastateltu toimittaja joutui ensin selvittämään tavoitteet ja muokkaamaan esisuunnittelumateriaalin vastaamaan näitä.

Neljäs tarkasteltava esisuunnitteluvaihe toteutui suuressa kansainvälisessä kehitys- ja suunnitteluprojektissa. Haastattelun hetkellä esisuunnitteluvaihe oli käynnissä ja projektiryhmä koostui kansainvälisistä työntekijöistä eri pohjoismaissa. Kansainvälisyys koettiin välttämättömänä, sillä erilaisten tekniikoiden kartoitus edellytti teknologiakohtaisen osaamisen ja asiantuntijoiden hankkimista ulkomailta. Toimittajan näkökulmasta aselma kuitenkin vaikeutti projektiorganisaation kommunikaatiota merkittävästi ja tarpeiden sekä vaatimusten välittämisessä koettiin haasteita, vaikka yritys oli toteuttanut samankaltaisia projekteja aiemminkin.

Viidennessä esisuunnitteluvaiheen projektissa tuotettiin konseptisuunnittelu suurelle laivastollisuuden asiakasyritykselle. Asiakas eli työn tilaaja omasi suuren määrän toimialakohtaista ymmärrystä käsiteltävästä tekniikasta sekä suunnittelun yksityiskohdista. Konseptissa pyrittiinkin kuvaamaan kaikki asiakkaan ilmaisemat tarpeet ja luomaan alusta projektin perussuunnittelulle. Lähdetessä suunnitteluun toimittajalla oli odotus vaiheen

kestosta mutta muuttuvien asiakasvaatimusten myötä aikataulu piteni rapauttaen projektin kannattavuutta toimittajan näkökulmasta.

Tarkastellut projektit kuvaavat toimittajien näkökulmia esisuunnitteluun. Projektityyppi II on selvästi yleisin toimittajien kuvaama esisuunnittelun asetelma ja toimittajat pyrkivätkin esisuunnittelussa luomaan tilanteen, jossa esisuunnittelu antaisi raamit projektin perussuunnittelulle sekä kustannusarviolle. Tarkasteltujen projektien perusteella tilanne II toteutuu parhaiten pitkäaikaisissa tilaaja-toimittajasuhteissa. Kaikissa lyhytaikaisissa asiakassuhteissa kohdattiin tapausten III ja V kaltaisia haasteita eli asiakkaan muuttamia lähtötietoja. Tämä tapahtui siitä huolimatta, että tapausten tavoitteet olivat suhteessa paljon yksinkertaisemmat kuin suurissa kokonaistoimitusprojekteissa.

Kun tarkastellaan projekteissa esiintyneitä asiakasnäkökulmia, voidaan saada tietoa siitä, miten tilaaja hahmottaa esisuunnittelun tuomia hyötyjä ja siinä koettuja haasteita. Asiakkaan vastaavissa projekteissa havaitsemat näkökulmat on koottu taulukkoon 16.

**Taulukko 16.** Asiakkaan projekteissa havaitsemia esisuunnittelun hyötyjä ja haasteita

Projektin tyyppi	Esisuunnittelun hyöty	Esisuunnittelun haaste
I. Prosessin kokonais-toimitusprojekti	Yhdistetään muut toimitukset päälaitetoimitukseen.	Lähtötietojen saantia hidastaa laitetoimittajien oma suunnittelu-aika.
II. Kapasiteetinnostoprojekti	Toimittaja määrittelee tilaajan tavoitteen toteuttamisen tekniset keinot.	Esisuunnittelussa joudutaan tekemään ylimääräistä työtä hankintojen määrittelyssä.
III. Prosessimuutos tehtaassa	Esisuunnittelu tarkentaa tavoitetta.	Toimittajan ohjaaminen kannattavasti.
IV. Prosessin kehitys- ja suunnitteluprojekti	Suunnittelijat kehittävät tavoitteeseen pääsyn mahdollistavat tekniset keinot.	Markkinatilanteen muuttuminen esisuunnittelun aikana.
V. Konseptisuunnittelu-projekti	Vaihtoehtoisten toteutusten kartoitus.	Markkinatilanteen muuttuminen.

Taulukossa 16 on esitetty asiakkaan näkemykset esisuunnitteluvaiheiden hyödyistä ja haasteista. Keskeisimmät erot suhteessa toimittajien näkökulmaan esiintyvät I, III ja V projektien tapauksissa. Ensimmäisessä projektissa asiakkaan ajattelu painottuu toimialalla erittäin kalliiden laitetoimitusten hankinnan valmisteluun. Pääprosessilaitteen hankinta muodostaa merkittävän osuuden suunnittelukustannuksista ja asiakkaan hankintaorganisaatio rakentaa tavoitteensa päälaitehankinnan ympärille. Toimittajien tehtäväksi jää tällöin hankitun pääprosessilaitteen yhdistäminen muihin toimituksiin. Asiakas siis määrittää esisuunnittelun hyvyyttä tärkeimmän investointikohteen ehdoilla, kun taas suunnittelijoiden täytyy ottaa huomioon eri suunnittelulajien asettamat vaatimukset.

Projektissa III toimittajien sekä tilaajien näkökulmissa esiintyy keskeisiä eroja. Taulukoiden 15 ja 16 perusteella voidaan nähdä, että toimittajan mielestä esisuunnittelu vastaa ensisijaisesti suunnitteluprosessin vaatimuksiin, kun taas asiakkaan näkökulmasta esisuunnittelun tehtävä on toimia tavoitetta tarkentavana vaiheena. Näkökulmaeron merkitys on huomattava; projektissa asiakas esitti suunnittelijoille ”puutteelliset” esisuunnittelun tiedot, sillä oletuksella, että nämä toteuttaisivat perus- sekä toteutussuunnittelun niihin perustuen tai täydentäisivät niitä tilaajan toiveiden mukaisesti. Toimittaja oli resursoinut työmäärän pelkkään toteutussuunnitteluun pohjautuen mutta joutui tilanteen pakosta tekemään uudelleen myös esisuunnittelun. Tilanne johti lisätöihin sekä lisäkustannuksiin niin hankinnoissa kuin toteutustyössä. Toimittaja koki, että asiakas haluaa optimoida omia teknisiä vaatimuksiaan tämän avustuksella ja että asiakas ei aikonutkaan toimia rakentavassa yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa. Asiakkaan näkökulmasta toimittaja ei toiminut samoin kuin muissa projekteissa ja yhteistyö koettiin ajoittain hankalaksi.

Merkittäviä näkökulmaeroja esiintyy myös projektin V tapauksessa. Vaikka konseptisuunnittelu on luonteeltaan erilaisten vaihtoehtojen kartoitusta, toimittaja arvioi väärin asiakkaan ymmärryksen tekniikasta ja tahtotilan. Asiakas koki ensisijaisesti hankkineensa palvelun, jossa koeteltiin erilaisten teknisten vaihtoehtojen soveltuvuutta. Asiakas koki ostaneensa konseptointipalvelun, kun taas toimittaja koki myyneensä konseptisuunnittelun. Tilanne johti suunnitteluajan pitenemiseen ja toimittajan kannattavuuden rapautumiseen. Suunnittelijan on vaikea varautua asiakkaan markkinaympäristön muutoksiin ja tuottaa projektin onnistumisen kannalta merkityksellistä suunnitteluaineistoa.

Projekteissa II ja IV havaitaan, että toimittajan ja asiakkaan näkemykset ovat hyvin pitkälti linjassa. Molempien projektien taustalla on pitkäaikainen yhteistyö: projektissa II toimittaja ja tilaaja ovat toimineet vuosia yhteistyössä projektiryhmätasolla ja projektissa IV toimittaja on toteuttanut samankaltaisia projekteja tilaajan kanssa aiemmin. Vaikuttaa siis siltä, että pitkäaikaisessa yhteistyössä esisuunnittelun hyödyt ja haasteet koetaan eri tavoin suhteessa lyhyeen yhteistyöhön. Toisaalta huomataan, että yhteistyön pituus on yhtä lailla syy ja seuraus onnistuneesta suunnittelusta.

Valtaosa haastatelluista toimittajista koki, että suunnittelun vaikuttavuus kehittyi, kun suunnittelijoille annetaan enemmän resursseja ja aikaa toteuttaa esisuunnittelua. Esisuunnittelun koettiin olevan keskeisin yksittäinen tekijä, joka vaikuttaa suunnitteluprojektin onnistumiseen. Voimakkaimmin näkökulma esiintyi mittavissa prosessiteollisuuden kapasiteetinnostoissa tai uusien linjojen toteuttamisessa. Samoissa projekteissa esiintyi molemmilla osapuolilla havaittava näkemys siitä, että lisääntynyt esisuunnittelu toisi mitattavia hyötyjä erilaisten toteutusvaihtoehtojen kartoituksen ja projektiorganisaation oppimisen kautta. Kartoitetut vaihtoehdot sisältäisivät tärkeää tietoa tulevaisuuden investointeja ajatellen, eikä kartoitustyötä täytyisi tehdä myöhemmin uudelleen.

Vastakkainen näkökulma esiintyy selvärajaisissa teknisissä toteutuksissa sekä kooltaan pienemmissä projekteissa. Kolmessa projektissa suunnittelijat olivat selkeästi sitä mieltä,



että esisuunnittelun lisääminen ei itsessään tuota merkittäviä hyötyjä. Tarkkaan esisuunnitteluun käytettyä aikaa ei saada täysin ulosmitattua, sillä liika yksityiskohtaisuus aiheuttaa lisääntyneitä ongelmia. Tärkeämpää on toteuttaa esisuunnittelu asiakkaan asettamissa aikataulu- ja kustannusraameissa. Näiden tapausten esisuunnittelussa havaitaankin laskelmoitua riskinottoa esisuunnittelumateriaalin tuotannossa: suunnittelun materiaalia tuotetaan, vaikka jotkin lähtötiedot saattavat vielä muuttua tai tarkentua. Riskillä tuottaminen tarkoittaakin sitä, että suunnittelussa lukitaan asioita, joiden pysyvyydestä ei olla varmoja. Toisinaan riskit toteutuvat, sillä suunnittelija ei voi havaita kaikkia mahdollisia riippuvuussuhteita. Tämä puolestaan asettaa toimittajan ja tilaajan kaksijakoiseen tilanteeseen: suunnittelija voi yrittää muuttaa aineistoa, jos mahdollista. Toinen vaihtoehto on, että suunnittelija voi jatkaa samalla suunnitelmalla, minkä seurauksena loppuosa suunnittelusta altistuu alussa määrätylle valinnalle. Jälkimmäinen vaihtoehto on usein suunnittelijoiden mukaan tilaajan kannalta huonompi, sillä kokemuksen mukaan kulujen koetaan nousevan huonon suunnittelun johdosta. Esisuunnittelun hyvyttä määrittää se, että tilaajien odotukset vaihtelevat. Työ voi olla teknisesti oikein mutta tilaajan aika ei riitä eri vaihtoehtojen kustannusten arviointiin. Suunnittelijoiden mielestä osaava toimisto auttaa-kin tilaajaa tässä.

Tilaajien näkökulmasta suunnittelun pysyminen aikataulussa on näissä tapauksissa kaikin tärkeintä. Asiakas on usein valmis maksamaan siitä, että suunnittelijat tuottavat materiaalia, jolla toteutustyö saadaan käyntiin ja projekti pysymään aikataulussaan. Tällöin asiakas maksaa suunnitteluyrityksen tekemistä aineiston päivityksistä, mutta tämä kokee, että päivitysten aiheuttama kustannus on pieni suhteessa ylitetyn aikataulun kustannuksiin. Aikataulun ylittämisen kustannukset ovat puolestaan peräisin tuotantolaitosten suunnitelluista muutosajoista, jotka tapahtuvat tuotantoseisakkien aikana. Tuotannon pysähdykset suunnitellaan joidenkin projektien tapauksissa vuosia etukäteen ja aikataulun myöhästymisen välittömät kustannukset liittyvät menetettyyn tuotantoon. Välilliset tai epäsuorat menetykset puolestaan syntyvät menetettyjen toimitusten ja heikentyneen tuotannonsuunnittelun myötä.

Suunnittelijoiden mukaan esisuunnittelussa pitäisi tutkia sellaisia vaihtoehtoja, jotka eivät vaikuta järkeviltä, sillä tämä vähentäisi suunnitteluprosessissa myöhemmin syntyvää epävarmuutta. Suunnittelun vaikuttavuuden yhteys teknisiin päätöksiin on siis merkittävä ja helpoiten vaikuttavuutta synnytetään, kun käytetään enemmän resursseja vaihtoehtojen selvitykseen. Kun suunnittelun konseptivaihe loppuu ja siirrytään perussuunnitteluun, valtaosa merkittävimmistä päätöksistä on jo tehty ja vaikuttavuus on suhteellisen pientä. Tällöin tehtävät päätökset liittyvät enää toteutuksen toimintaan ja huoltoon.

## 5.7 Perussuunnittelu

Toimittajien sekä tilaajien näkemykset perus- ja toteutussuunnitteluun vaihtelevat projekteittain. Kuten esisuunnittelussakin, suunnittelupalveluiden toimittajan kyvyn luoda vaikuttavuutta nähdään riippuvan projektin tavoitteesta ja tämän asemasta siinä. Siinä missä

esisuunnittelun suurin arvo nähtiin toteutusvaihtoehdon luomisessa, perus- ja toteutus-suunnittelun arvo nähdään pääosin suunnitteluvaiheiden yhteensopivuuden varmentamisessa ja konfliktien ehkäisyssä.

Toimittajien ja tilaajien näkemykset esisuunnittelun jälkeisistä vaiheista jakautuvat tekniseen dokumentaatioon suunnittelun laajuudesta, hankintojen toimittajien ehdottamiseen sekä koordinointiin ja viranomaisvaatimusten varmistamiseen. Perussuunnittelun keskeisimpiä hyötyjä ja haasteita voidaan taulukoiden 15 ja 16 tavoin tarkastella valittujen projektien tasolla.

**Taulukko 17.** *Toimittajien perussuunnittelussaan havaitsemia hyötyjä ja haasteita*

Projektin tyyppi	Perussuunnittelun hyöty	Perussuunnittelun haaste
I. Prosessin kokonais-toimitusprojekti	Tulosaineisto sovitun laajuuden ja aikataulun mukaisesti asiakkaalle.	Laitetoimittajien muuttuneet tarjoustiedot.
II. Kapasiteetinnostoprojekti	Prosessin kuvaus teknisenä dokumentaationa sekä laitekyselyiden toteuttaminen.	Urakkakyselyiden ajoittaminen ja lisälaskutuksen minimointi.
III. Prosessimuutos tehtaassa	Perussuunnittelu varmistaa suunnittelun linjanmukaisuuden säädösten ja määräysten kanssa.	Toisen toimittajan toteuttama esisuunnittelu.
IV. Prosessin kehitys- ja suunnitteluprojekti	Layoutin, laitesijoittelujen sekä rakentamisen tehokkuuden määrittäminen.	Toimitusten toteuttaminen paikallisilla hankinnoilla.
V. Konseptisuunnittelun perussuunnittelu	Hankintojen valmistelu ja laitesijoittelujen suunnittelu.	Toimitusten toteuttaminen paikallisilla hankinnoilla.

Taulukossa 17 on esitetty jo aiemmin esiteltujen projektien perussuunnitteluvaihe toimittajan näkökulmasta. Ensimmäisessä projektissa I esiintyvät tekijät muistuttavat esisuunnittelussa havaittuja tekijöitä: projektissa vaikuttavat edelleen pitkäaikaisen yhteistyön luomat raamit ja suunnittelijoiden tehtävä perussuunnittelussa on tuottaa toteutussuunnittelun materiaali. Toimittajalla on projektin tässä vaiheessa tärkeä tehtävä urakka- ja laitetointimusneuvotteluissa. Suunnittelijat ehdottavat näitä asiakkaalle ja osallistuvat tarjousneuvotteluihin koko projektin aikana. Toimitettava materiaali liittyy esi- ja toteutussuunnittelun välisen tarkkuuseron umpeen kuromiseen ja suunnittelijoiden kokemukseen luotetaan hankintaneuvotteluissa. Suunnittelijoiden mukaan itse suunnittelumateriaalin tuotannossa ei kohdattu haasteita vaan suurimmat ongelmat ovat peräisin laitetointimittajien vaihtumisista budjettitarjousvaiheen jälkeen. Vaiheen kustannustehokkuus riippuu siitä, miten hyvin suunnittelija osaa tuottaa teknisen erittelyn laitekyselyitä varten.

Projektissa II on hyvin pitkälti samankaltainen asetelma kuin ensimmäisessä. Vaikka esisuunnittelussa koetut hyödyt ja haasteet olivat projekteissa erilaisia, perussuunnittelussa

ne olivat hyvin samankaltaisia. Projektissa perussuunnittelu tuottaa asiakkaalle tulosa-  
neiston sovitussa kokonaisuudessa ja aikataululla. Tärkein hyöty on fyysisten sijoittelujen  
sekä teknisen dokumentaation tuottaminen. Edelleen tärkeässä roolissa on urakkaneuvot-  
telujen sopiminen. Suunnittelijoiden tehtävänä on myös asiakkaan organisaation avain-  
henkilöiden näkemysten sovittaminen suunnittelun riippuvuustekijöihin: suunnittelupää-  
tökset täytyy ”myydä” organisaation päätösvaltaisille henkilöille. Tämä tavoite eroaa  
edellisessä projektissa havaituista perussuunnittelun tavoitteista, joissa asiakas ei haasta-  
nut suunnittelijoiden arvostelukykyä. Haasteita kohdattiin urakkakyselyiden ajoittami-  
nessa. Ajoitus on suunnittelupalvelun toimittajien näkökulmasta keskeinen, sillä toi-  
mialan urakkatoimittajien tilanne saattaa vaihdella voimakkaasti johtaen lisätöihin suun-  
nittelussa.

Kolmannessa projektissa suunnittelupalvelun alkuperäinen tehtävä oli toteuttaa projektin  
toteutussuunnittelu mutta kuten jo esisuunnittelua tarkasteltaessa havaittiin, suunnittelija  
oli pakotettu valmistelevaan myös esisuunnittelumateriaalin. Epäselvyys antoi heikot  
lähtökohdat perussuunnitteluun siirtymiseen. Ensimmäiset ongelmat esiintyivät huonossa  
yhteistyössä: asiakas ei kommunikoinut kaikkia tavoitteitaan suunnittelun suhteen, minkä  
seurauksena toimittajat joutuivat tekemään ylimääräistä työtä ”testatakseen” erilaisia  
suunnitteluvaihtoehtoja. Toimittajat eivät missään vaiheessa kokeneet saaneensa tietoon  
asiakkaan tavoitetta vaiheen suhteen. Toinen ongelma liittyi ensimmäiseen: asiakkaalla  
oli voimakas kustannussäästötavoite, joka ilmeni osaoptimointina materiaaleissa ja suun-  
nitteluvaihtoehdoissa. Tämän johdosta suunnittelijat joutuivat tilanteeseen, jossa asiakas olisi  
hyväksynyt viranomais määräyksistä poikkeavia suunnitteluvaihtoehtoja, joita suunnittelija  
korjasi. Suunnittelijoiden mielestä tässä oli osaksi kyse jo edellä mainituista kustannus-  
säästöistä mutta myös periaatteellisesta vastustamisesta. Havaitaan siis, että lyhytaikai-  
nen yhteistyö voi johtaa osaoptimointiin ja todellisten tavoitteiden ”piilotteluun”.

Projekti IV edustaa perussuunnittelussaan aiemmista eroavaa tyyppiä. Suunnittelijat to-  
teuttivat aiempien projektien tapaan layout- ja laitesijoittelun tarkastelua, mutta projek-  
tissa kohdattiin merkittäviä haasteita pyrittäessä paikallisiin urakka- ja laite-toimituksiin.  
Suunnittelijoiden mukaan keskeisin perussuunnittelun hyöty layoutin tiiviys ja kompak-  
tius, sillä tämä vähentää suoraan tilaajan kustannuksia. Koska projekti on luonteeltaan  
prosessin kehitys- ja suunnitteluprojekti, suunnittelijat joutuvat perussuunnitteluvaihees-  
sakin toimimaan voimakkaan epävarmuuden alaisina. Epävarmuus liittyy hankintojen to-  
teuttamiseen, mikä puolestaan on seurausta siitä, että teknisten vaihtoehtojen kartoituksen  
jälkeen ei voida olla varmoja paikallisten toimittajien kyvystä toimittaa urakat sekä lait-  
teet. Projektin työ tapahtuu myös erittäin kansainvälisessä työryhmässä. Samalle asiak-  
kaalle projekteja toteutettaessa suunnittelijoiden mielestä on keskeistä, että kansainväli-  
seen projektiryhmään kertynyt osaamisen kehitys kyetään hyödyntämään. Projekteista  
oppimisessa kohdataan kuitenkin ongelmia siinä, miten kerätty tieto siirretään seuraavan  
projektin projektiryhmän resurssiksi. Aiempiin kokemuksiin perustuen tietoa keräävä  
henkilö ei välttämättä ole sama kuin tiedonkeruusta hyötyvä henkilö. Ilmiö on erityisen

näkyvä kansainvälisen projektitiimin tapauksessa, jolloin projektiryhmän kesken vallitsee kulttuurillinen ja maantieteellinen etäisyys.

Viides projekti edustaa konseptisuunnittelua, joka on edennyt perussuunnitteluvaiheeseen. Koska projekti toteutuu laivateollisuudessa, suunnittelijat kokevat, että keskeisin hyöty esisuunnittelussa todettujen tekijöiden vieminen seuraavaan suunnitteluvaiheeseen. Esisuunnittelun yksityiskohdista saatua ymmärrystä voidaan tällöin käyttää hankintojen ja toteutusmateriaalin valmistelussa. Projektissa havaittiin kuitenkin toimialalle ominaisia haasteita: esisuunnittelun jälkeen suunnittelijoiden asiakas vaihtui varustamosta telakkaan. Tämä aiheutti suunnitteluprojektin kommunikaatiossa rasitteita, sillä yhteyshenkilöt ja projektiorganisaatio asiakkaan puolella muuttuivat.

Eroja asiakasnäkökulmaan voidaan tarkastella projektien tasolla. Aineistoa kerättyä ei päästy kuitenkaan tarkastelemaan jokaista aiemmin esiteltyä projektia asiakasnäkökulmasta. Tämän johdosta joistakin projekteista on saatavilla ainoastaan taulukossa 17 esitetty toimittajanäkökulma. Taulukossa 18 on esitetty taulukon 17 projektien perussuunnittelun hyötyjä ja haasteita asiakkaiden näkökulmista.

**Taulukko 18.** Asiakkaiden perussuunnittelussa havaitsemia hyötyjä ja haasteita

Projektin tyyppi	Perussuunnittelun hyöty	Perussuunnittelun haaste
I. Prosessin kokonais-toimitusprojekti	Dokumentaatio sekä laitetoimitusten yhdistäminen päälaite-toimitukseen.	Suunnittelun aikataulu.
II. Kapasiteetinnostoprojekti	Urakka- ja laitehankintojen toteutus.	Sourcing-osaston vaatimuksiin vastaaminen.
III. Prosessimuutos tehtaassa	Materiaali urakka- ja laitehankintojen valmisteluun.	Vastuun antaminen suunnittelijoille.

Ensimmäinen esitetty projekti on sama kuin edellisen taulukon 17 ensimmäinen projekti. Asiakasnäkökulmasta perussuunnittelu tuo hyötyjä dokumentaation sekä laitetoimitusten koordinoinnin kautta. Asiakkaan näkökulma hyötyihin vaikuttaisikin keskittyvän voimakkaasti laitehankintojen valmisteluun. Tämä voi olla seurausta projektin ominaispiirteistä tai siitä, että valtaosa suunnittelun kustannuksista koostuu laitteiden hankkimisen kustannuksista. Verrattaessa toimittajien näkökulmaan, asiakas keskittyy kuitenkin tarkastelemaan pääasiassa hankintaa edistäviä hyötyjä. Asiakas ei myöskään arvioi laitetoimittajien muuttuneiden tarjoustietojen olevan haaste ja asiakas ilmaiseekin muuttuvien lähtötietojen kuuluvan suunnitteluprosessin ominaispiirteisiin. Haastenäkökulma painottuu siten voimakkaammin toimittajapuolella. Asiakas kuitenkin korostaa suunnittelun pysymistä aikataulussa. Aikataulu liittyy edelleen voimakkaasti laitehankintojen sekä prosessissa tehtäviin muutos- ja seisakkitöiden ajoittamiseen.

Toisessa projektissa havaitaan, että asiakkaan näkökulma on ensimmäisen projektin tavoin laite- ja urakkahankintapainotteinen. Asiakkaalla oli hyvin vähän resursseja toteuttaa hankintojen vertailua, joten EPCM-projektille tyypillisesti suunnittelijat vastasivat hankintojen valmistelusta sekä toteutuksesta. Hyöty realisoitui johtuen suuresta toimittajan ja asiakkaan välisestä luottamuksesta, joka näkyy myös pitkäaikaisessa yhteistyösuhteessa. Toisaalta asiakas korostaa sitä, että perussuunnittelussa kohdattiin haasteita asiakasorganisaation oman hankinta- ja osto-osaston vaatimusten täyttämiseksi. Haastateltu asiakas edustaa organisaatiossaan teknistä osastoa, minkä johdosta yrityksen toiset osastot, erityisesti osto-osasto, muodostuvat projektin kannalta keskeisiksi sidosryhmiksi.

Kolmannen projektin perussuunnittelussa havaitut edut ja haasteet ovat edelleen linjassa toisen projektin näkökulmien kanssa. Asiakas painottaa toimittajaa voimakkaammin hankinnan roolia suunnittelussa ja arvioi suunnittelun onnistumista laite- ja urakkahankintojen kautta. Suunnitteluaineiston tuottamisen haasteena koetaan suunnittelijoiden ja asiakkaan osto-osaston erilaiset tavoitteet: suunnittelijoiden ei uskota ymmärtävän asiakkaan tapaa tehdä asioita, minkä johdosta asiakas haluaa kontrolloida ja valvoa perus- sekä toteutussuunnittelua suurella tarkkuudella.

## 5.8 Toteutussuunnittelu ja muutostenhallinta

Toteutussuunnittelu näyttäytyy hyvin vaihtelevasti tarkastelluissa projekteissa. Käytännössä toteutussuunnittelu koostuu investoinnin toteutuksesta eli rakennuttamisesta sekä urakoiden hallinnasta. Haastatteluiden tuloksille on yhteistä se, että toteutussuunnittelussa ilmeneviä vaikutusmahdollisuuksia pidetään pienenä ja suurimmat päätökset on tehty jo aiemmissa suunnitteluprojektin vaiheissa. Haastatteluissa esiintyneet näkemykset toteutusvaiheen vaikutusmahdollisuuksista on esitetty taulukossa 19. Prosenttiluvut esittävät sitä haasteltujen henkilöiden määrää, jotka pitivät toteutusvaiheen mahdollisuuksia vaikuttava projektin sisältöön joko merkittävänä tai merkityksettömänä.

**Taulukko 19.** Toimittajan ja asiakkaan näkemykset toteutusvaiheen vaikutusmahdollisuuksista

Vaikutusmahdollisuus	Toimittaja	Asiakas
Merkittävä	20 %	43 %
Ei-merkittävä	80 %	57 %

Taulukosta havaitaan, että suunnittelijat suhtautuvat toteutusvaiheen vaikutusmahdollisuuksiin suhteessa paljon pessimistisemmin kuin asiakkaat. Suunnittelijat korostavat voimakkaasti sitä, että toteutusvaiheessa tehtävät päätökset ovat enää pienimuotoisia suhteessa perus- ja etenkin esisuunnittelun päätöksiin. Asiakas pitää toteutusvaihetta merkittävämpänä vaikutusten kannalta kuin suunnittelupalvelun toimittaja. Eroa ei tule pitää liian huomattavana, sillä asiantuntijoiden näkemykset vaihtelevat voimakkaasti näiden oman työnkuvan ja projektivaiheen perusteella: toteutuksessa työskentelevät asiantuntijat

pitävät vaihetta merkittävänä, mikäli nämä eivät ole osallistuneet aiempiin suunnittelu- vaiheisiin, kun taas koko suunnitteluprojektissa toimineet asiantuntijat pitävät loppuvaiheen vaikuttavuutta pienenä suhteessa ensimmäisiin vaiheisiin. Sama ilmiö huomataan asiakkaan puolella: toteutusvaiheessa toimineet asiantuntijat pitävät vaihetta tärkeänä, koska he ovat olleet siinä itse mukana. Koko suunnitteluprojektissa toimineiden asiakkaan edustajien näkemys on linjassa suunnittelijoiden kanssa siinä, että alkuvaiheet ovat kaikkein tärkeimpiä.

Toteutussuunnittelussa suunnittelijat arvioivat tekemäänsä suunnittelua suhteessa koko suunnittelukokonaisuuteen ja riippuvuussuhteiden aiheuttamiin ympäristön vaatimuksiin. Toteutussuunnittelussa harvemmin valikoidaan teknisiä menetelmiä ja tutkitaan vaihtoehtoja. Niiden sijaan painopiste on tilaajan sekä viranomaisten ohjeiden ja sääntöjen noudattamisessa sekä valmistussuunnittelussa. Kuitenkin projektista riippuen, suunnittelijat voivat joutua toteutusvaiheessa neuvottelemaan ja sopimaan usein monien eri sidosryhmien kanssa toteutuksen yksityiskohdista. Tämä on usein ongelmallista ja sen koetaan vähentävän suunnittelulla saavutettavia hyötyjä.

Taulukon perusteella voidaan tehdä kaksi johtopäätöstä. Toimittajat pitävät toteutusvaihetta vähemmän vaikuttavana koko projektin kannalta kuin asiakkaat ja asiakkaiden näkökulma näyttäytyvät toteutuspainotteisina. Haastatteluiden perusteella voidaan päätellä, että asiakkaat pitävät toteutusvaihetta tärkeänä pääosin samasta syystä kuin suunnittelijat pitävät sitä vaikuttavuudeltaan vähäisenä: muutosten tekeminen toteutussuunnittelussa on kallista. Asiakas priorisoi suunnittelua siten, että toteutusvaiheessa tehdään mahdollisimman vähän ja mahdollisimman helppoja muutoksia suunnitteluun. Suunnittelijat taas pyrkivät tuottamaan aineiston, joka kelpaa sellaisenaan toteutussuunnitteluun. Ero selittyy myös osaksi sillä, että suunnittelijoiden näkyvyys suunnitteluaineistoon tehtäviin muutoksiin lakkaa toteutusaineiston luovuttamisen tai valmistumisen myötä. Joissakin tilanteissa toteutusaineistoa kuitenkin tuotetaan yhtä aikaa toteuttamisen sekä rakentamisen kanssa tai toimittajat osallistuvat toteutuksen valvontaan.

Toteutusvaihe vaikuttaakin muodostuvan tärkeäksi muutostenhallinnan kannalta. Suunnitteluprojektin muutostenhallinta tarkoittaa niitä systemaattisia lähestymistapoja ja menetelmiä, joilla suunnitteluaineiston muutoksia hallitaan. Suunnittelijat korostavat systemaattisuuden sekä määrämuotoisuuden merkitystä, sillä suunnitteluaineiston muuttamiseen liittyy useita suunnittelijoita eri puolilta projektiorganisaatiota. Väärinymmärryksiin ei ole varaa ja koska teknisen suunnitteluaineiston tuottaminen on henkilösidonnaista, asioiden kommunikoinnilla on merkitys onnistuneessa aineistossa. Kun verrataan asiakkaiden ja suunnittelijoiden näkemyksiä muutoksenhallintaan, asiakkaat ovat voimakkaasti sitä mieltä, että toteutusvaiheessa tehdään aina muutoksia ja että niiden tekemisen tulisi olla joustavaa sekä tuottaa vähän kustannuksia.

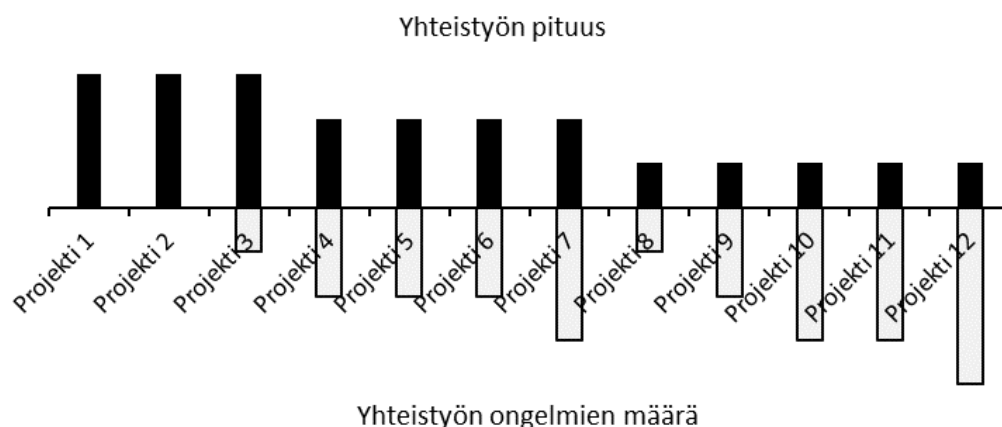
Muutostenhallinta vaikuttaa voimakkaasti koko suunnitteluprojektin ja itse toteutuksen elinkaarella mutta sen suurin merkitys havaitaan toteutussuunnittelussa. Toteutusvaiheessa muutokset ovat erittäin kalliita ja vaikeita. Onkin tärkeää tutkia sitä, mikä vaikuttaa toteutusvaiheen muutosten määrään. Taulukossa 20 on esitetty yleisimmät syyt muutoksenhallinnalle projekteissa, joiden toimittaja ja asiakasnäkökulmat kuuluvat aineistoon.

**Taulukko 20.** *Toteutusvaiheen muutosten yleisimmät syyt*

	<b>Muutoksen syy</b>
<b>Toimittaja</b>	Asiakkaan myöhäiset toivomukset Käyttäjien mukaantulo Urakoitsijoiden mukaantulo Näkemyserot Laitetoimittajan muuttunut toimitussisältö
<b>Asiakas</b>	Virheet suunnitelmissa Markkinatilanteen muutos Molempipuoliset määrittelyongelmat

Taulukosta havaitaan, että toimittajan näkökulmasta yleisimmät muutostarpeet liittyvät asiakkaan esittämiin myöhäisiin toivomuksiin tai uusien sidosryhmien siirtymiseen suunnitteluprojektin piiriin. Tulos kertoo toimittajan vaikeuksista sisällyttää sidosryhmien toiveita suunnitteluun mutta myös asiakkaan kyvyttömyydestä sitouttaa sidosryhmiä projektiin ennen toteutusvaihetta. Toimittajan näkökulmasta asiakas sisältää projektiryhmän lisäksi lukuisia muita sidosryhmiä ja projektin henkilöstömäärä kasvaa toteutusvaiheessa, kun urakoitsijat ja hankkijat aloittavat työt. Suunnittelupalvelun toimittajalla onkin rooli näiden ryhmien tarpeiden integroimisessa.

Asiakas kokee saman tilanteen pragmaattisemmin. Kaikkien haastateltujen asiakkaiden mielestä keskeisin syy toteutusvaiheessa tehtäville muutoksille on suunnittelun virhe. Tarkastelu kuitenkin paljastaa sen, että samassa projektissa saattoi esiintyä tilanne, jossa asiakas piti suunnittelua virheellisenä ja toimittaja asiakkaan vaatimuksia muuttuneina. Näkökulmaero voi johtua siitä, että toimittaja ei ole ottanut huomioon kaikkia asiakkaan esittämiä lähtötietoja ja vaatimuksia asiakkaan olettamalla aikataululla tai asiakas on muuttanut vaatimuksiaan eikä tieto ole välittynyt toimittajalle ajoissa. Mielenpiteet edustavat saman ongelman vastakkaisia näkökulmia ja niiden esiintyminen on sidoksissa projektia taustoittavan yhteistyön pituuteen sekä projektissa tapahtuneen kommunikaation onnistuneisuuteen. Haastateltujen kokemukset yhteistyön pituudesta ja yhteistyössä esiintyneistä ongelmista on koottu kuvaan 11.



**Kuva 11.** Tarkasteltujen projektien toimittaja-asiakas-yhteistyön pituus ja yhteistyön ongelmien määrä

Haastateltujen mielipiteet on pisteytetty esiintyneiden ongelmien määrän perusteella. Valkoisen palkin pituus suhteuttaa ongelmien määrän suhteessa toisiin projekteihin ja mustan palkin pituus kuvaa yhteistyön pituutta. Kuvan perusteella voidaan havaita, että pitkäaikaisissa suhteissa esiintyy vähemmän ongelmia toteutusvaiheen muutosten määrässä, mutta tietojen perusteella ei voida päätellä onko pitkäaikainen yhteistyö seurausta hyvästä kommunikaatiosta vai johtaako hyvin onnistunut kommunikaatio pitkään yhteistyöhön. Tarkasteltujen projektien perusteella voidaan olettaa, että hyvin onnistunut kommunikaatio on kuitenkin edellytys pitkäaikaisen yhteistyön rakentumiselle, sillä epäonnistumiset heikentävät suhteen syntyä.

Toimittajan näkökulmasta uusien sidosryhmien mukaantulo luo poikkeuksetta muutostarpeita suunnitteluun. Sidosryhmät, suunnittelija sekä tilaaja vaikuttavat toistensa toimintaan ja muutoksista aiheutuva lisätyö on suunnittelutoimistolle teoriassa vain resursointiongelma. Projektityöryhmät pyrkivät kuitenkin omien sanojensa mukaan toimimaan aina minimaalisella ”stressitasolla” ja kaikki muutokset, poikkeamiset sekä uudelleen tekeminen lisäävät stressiä sekä vaikeuden tunnetta. Tämä näkökulma esiintyi hyvin vahvana lyhytaikaisissa asiakassuhteissa toimivilla toimittajilla mutta myös pitkäaikaisen yhteistyön omaavat toimittajat tunnistivat sen.

Yleisin uusi sidosryhmä ovat toteutusta käyttävät operaattorit tai henkilökunta. Nämä antavat palautetta toteutussuunnitelman käytettävyydestä sekä kommentoivat suunnitelmia oman asiantuntemukseensa perustuen. 86 %:ssa tarkastelluista projekteista, käyttäjät olivat suunnittelijoiden mukaan merkittävä muutoksenaiheuttaja. Asiakkaan näkökulmasta tilannetta ei nähdä samalla tavoin. Sidosryhmien mukaantulo ymmärretään prosessin luonnolliseen etenemiseen kuuluvaksi ja näiden tarpeiden integroinnin ymmärretään kuu-



luvan suunnittelijan vastuulle. Asiakkaiden mielestä tärkeämpi haaste on markkinatilanteen muuttuminen toteutusvaiheen alkaessa. Tällä tarkoitetaan kaikkia sellaisia ulkoisesta kilpailuympäristöstä johtuvia tilanteita, joiden perusteella esi- ja perussuunnittelussa lukittuihin riippuvuustekijöihin kohdistuu muutospaineita. Muutospaineet ovat pääosin seurausta muuttuneesta kysynnästä toteutukselle, minkä johdosta asiakas haluaa pienentää tai nostaa toteutuksen kapasiteettia tai muuta suorituskykytekijää.

Näkemyserot sekä molemminpuoliset määrittelyongelmat edustavat saman sisältöisiä ongelmia. Toimittaja kokee muutostarpeen syntyvän asiakassuhteessa vallitsevista näkemyseroista, kun taas asiakas ymmärtää saman tilanteen liittyvän määrittelyiden ongelmiin. Tilanteita havaittiin kolmessa strategiseen tarpeeseen vastaavassa, useita suunnitteluvaiheita kattavassa projektissa. Useat haastatellut suunnittelijat ja konsultit kuitenkin tunnistivat tilanteen muidenkin asiakkaiden kohdalla ja sitä pidettiin kaikkiaan yleisenä toteutussuunnittelun ongelmana. Näkemyserot ja määrittelyongelmat viittaavat siihen, että eri osapuolille on kehittynyt poikkeavia näkemyksiä projektin toimitussisällöstä ja erot tulevat näkyville toteutusvaiheessa, kun suunnitteluaineiston sisältöä aletaan rakentaa ja toteuttaa. Suunnittelun aikana osapuolilla voi olla eriäviä näkemyksiä saman sisältöisistä asioista ja termien tarkka sisältö voi muuttua siirryttäessä toimialalta toiselle. Esimerkkejä tapauksesta voidaan havaita, kun energiateollisuudessa työskennellyt suunnittelutoimisto siirtyy toteuttamaan öljynjalostusteollisuuden projekteja tai kun kemianteollisuuteen suunnitteleva yritys pyrkii siirtymään lääketeollisuuden suunnittelijaksi.

Ilmiö ei vaikuta haastatteluiden perusteella kovin yleiseltä, mutta sitä pidetään toimittajien keskuudessa tutuna. Tämä voi viitata siihen, että toimittaessa eri toimialojen asiakkaiden kanssa, suunnittelijat kohtaavat useammin tilanteita, joissa suunnitteluprojektin asiakas-osapuolen sidosryhmien näkemykset poikkeavat suunnittelijoiden omista. Kirjallisuudessa havaittujen esimerkkien pohjalta vaikuttaa siltä, että kyseessä on osaamisintensiivisille asiantuntijapalveluille tyypillinen tilanne ja suunnittelijoiden näkemykset ovat linjassa kirjallisuuden kanssa.

## 5.9 Yhteenveto tutkimuksen tuloksista

Tuloksissa havaittiin, että haastatteluissa käsitellyissä projekteissa esiintyvät hankintamenettelyt ovat suorahankinta ja neuvottelumenettely. Valinta näiden välillä liittyy suunnittelupalvelun toimittajan ja asiakkaan välisen yhteistyösuhteen luonteeseen ja pituuteen: suorahankinta on yleensä seurausta ajallisesti pitkästä yhteistyöstä ja luottamuksesta tai pakotetusta tilanteesta. Suora- ja puitesopimushankinnan yhteistyötä kuvaa kommunikation ja tekemisen määrämuotoisuus. Neuvottelumenettelyyn perustuvassa hankinnassa puolestaan yhteistyö aloitetaan usein tyhjästä ja tarjouspyynnöt ovat vaihtelevia. Neuvottelumenettelyä soveltavat asiakkaat myös toteuttavat investointiprojekteja harvemmin kuin suorahankintaa soveltavat.

Suunnittelijan rooli suunnittelu- ja investointiprojektissa määrittyy asiakkaan tavoitteen kautta. Havaittiin, että asiakkaiden tavoitteet jakautuvat strategisiin, lainsäädännöllisiin ja teknisiin. Strategiset tavoitteet antavat suunnittelijoille eniten asiakasorganisaation resursseja ja ne myös vaikuttavat kehittävän yhteistyötä tehokkaammin kuin lainsäädännölliset ja tekniset tavoitteet. Kaksi jälkimmäistä ovat kuitenkin haastattelujen perusteella toimialalla yleisempiä kuin strategiset tavoitteet, vaikka tarkastelluista projekteista valtaosa vastasi nimenomaan strategiseen tavoitteeseen. Strategisten tavoitteiden täyttäminen tapahtuu useimmiten kokonaistoimitusprojekteissa, joissa asiakas luottaa suunnittelupalvelun toimittajan ammattitaitoon päätöksissä, jotka olisivat muuten asiakkaan kontrollissa.

Suurten strategisten kokonaistoimitusten suunnittelussa suunnittelijat kokevat keskeisimmäksi vaikutusmahdollisuudekseen koordinoinnin. Suunnittelijat näkevät, että asiakas on kiinnostunut pääasiassa projektin elinkaaresta, ei loppuasiakkaan tai tuotteen käytön elinkaaresta. Toinen vaikuttava tekijä on yhteydenpidon ja iteratiivisen työn kustannusten vähyys. Tässä yhteydessä kustannuksilla tarkoitetaan viestintään kuluvaan aikaan ja työpanosta, tilaus- ja toimituskäytäntöjä sekä tietojärjestelmien käyttöä. Erityisesti tarkasteltavissa EPC-projekteissa toimitussisällöt oli määritelty tarkasti ja toimituskäytännöt olivat hyvin määrämuotoisia. Suunnittelun vaatimat lähtötiedot haettiin tilaajan järjestelmistä ja keskeneräinen työ tallennettiin samaan järjestelmään. Koska EPC-projektien toimittajat ovat optimoineet toimintansa määrättyjen toimituskokonaisuuksien ympärille, näiden näkökulmasta haastavinta työtä on vaihtoehtokustannusten arviointi. Vaikka määrämuotoisuudella on suuri merkitys, suunnittelijoiden kokemus vaikuttaa tilanteissa, joissa täytyy tehdä vaikeita valintoja epävarmuuden vallitessa.

Kokonaistoimitusten lisäarvon nähdään syntyvän suunnittelijoiden ja konsulttien ammattitaidosta projektin läpiviennissä. Projektien suunnittelun kriittinen tavoite oli seuraavan vaiheen onnistumisen takaaminen. Kokonaistoimitusprojektin eri suunnitteluvaiheissa esiintyvät tavoitteet on koottu taulukkoon 21.

**Taulukko 21.** *Suunnittelijoiden tavoitteet kokonaistoimitusprojekteissa*

Konseptisuunnittelu	Perussuunnittelu	Toteutussuunnittelu
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nopea konseptuaalinen suunnittelu modulaariselle toteutukselle</li> <li>Asiakkaan avustaminen.</li> <li>Teknisten vaihtoehtojen kartoitus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nopea perussuunnittelu modulaariselle toteutukselle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yhteensopivuuden varmistaminen ja konfliktien ehkäiseminen</li> <li>Suunnittelulajien koordinaointi</li> </ul>

Suunnittelijoiden ja asiakkaiden näkökulmasta suurin vaikuttavuus saadaan aikaan, kun toimitaan suunnitteluprosessin alussa. Erityisesti suunnittelupalvelun toimittajat tiedostavat sen, että vaikuttavuus on harvoin pelkästään laitevalintojen suosittelua, vaikka joskus ei pystytä vaikuttamaan aineiston tuottamista enempää. Alussa tehdyt päätökset ovat erityisesti kokonaistoimitusprojekteissa strategisia ja niiden vaikutusalueena on mahdollisesti koko asiakasyrityksen liiketoiminta. Tällaisia ovat sijaintipäätökset sekä materiaali-valinnat, joilla voi olla merkittäviä vaikutuksia elinkaaren kustannuksiin. Suunnittelijan ammattitaito korostuu kykynä esittää vaihtoehtoja asiakkaalle ja tukea tämän päätöksen-tekoprosessia investoinnin valmistelussa ja teknisen laajuuden määrittelyssä.

Tarkasteltaessa näkökulmia projektin yksittäisiin vaiheisiin, havaitaan, että suunnittelu-yritysten mukaan konsultteja ja suunnittelijoita kannattaisi käyttää konseptuaaliseen suunnitteluun heti kun tarve suunnittelulle on havaittu. Tämä perustuu siihen, että jos suunnittelijoille annettaisiin vapaus selvittää monenlaisia vaihtoehtoja alussa, myöhemmin ei syntyisi tarvetta vaihtoehtojen arvioinnille. Näkemys on pitkälti linjassa kirjallisuudessa esiintyneiden näkökantojen kanssa. Suurimmat rahalliset vaikutukset asetetaan paikoilleen alussa. Haastatteluissa esiintyneiden näkemysten kooste on koottu taulukkoon 22.

**Taulukko 22.** *Suunnittelijoiden näkemys toteuttamiskelpoisuus- ja konseptisuunnittelun tavoitteista*

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaihtoehtojen kartoitus asiakkaan vaatimusten pohjalta</li> <li>• Vaihtoehtojen selvitys kustannustehokkuuden ja teknisen hyvyyden pohjalta.</li> <li>• Asiakkaan ohjaaminen ja epäselvyyksien välttäminen.</li> </ul> |
|---|

Suunnitteluprojektin ensimmäiset vaiheet sisältävät käynnistymisensä puolesta kahdenlaisia tilanteita: tilanteet, joissa asiakas esittää tarkat tekniset suorituskykyvaatimukset ja tilanteet, joissa asiakasta konsultoidaan ja tälle esitetään vaihtoehtoja. Jälkimmäisessä tapauksessa suunnittelijat omaavat enemmän vastuuta ja nauttivat suuremmasta vapaudesta teknisten valintojen suhteen, kun taas ensimmäinen tapaus perustuu useimmiten valitun teknisen ratkaisun optimoinnille. Ensimmäisten suunnitteluvaiheiden vaikuttavuus syntyy ensisijaisesti siitä, että huolellisesti tehty esisuunnittelu auttaa vähentämään projektin edetessä havaittavia muutostarpeita. Erään haastattelun mukaan suunnittelu etenee esi- tai konseptisuunnittelun jälkeen kuin ”viuhka” ja muutokset tulevat erittäin kalliiksi, sillä sitoutunut henkilö- ja resurssimäärä kasvaa jatkuvasti. Alkuvaiheessa suunnittelua toteut- taakin usein pieni joukko kokeneita asiantuntijoita. Kun suunnitteluprojekti etenee ja suunnittelutehtävät muuttuvat yksityiskohtien pohtimiseksi, suunnittelijoiden määrä kas- vaa. Näkemys muistuttaa jossain määrin Frankenbergerin (1997) tutkimuksessaan esittä- mää mallia, jonka mukaan suunnittelu etenee vaatimusten ja riippuvuussuhteiden moni- mutkaistuvassa verkostossa.

Esisuunnittelun mutta myös muiden suunnitteluvaiheiden onnistumisen määräävin tekijä on lähtötietojen saatavuus. Tulosten perusteella havaittiin, että lähtötiedot aiheuttavat ongelmia valtaosassa projekteista. Suunnittelijoiden valtaosan mielestä tämä rasittaa toimittaja-asiakassuhdetta ja heikentää suunnittelupalvelun toimittajien vaikutusmahdollisuuksia. Asiakkaiden valtaosan mielestä taas puutteelliset lähtötiedot kuuluvat toimialan käytäntöihin ja suunnitteluyritykseltä odotetaan kykyä tuottaa aineistoa ja ratkaisuja nojaten epätäydellisiin vaatimuksiin. Lähtötieto-ongelmia esiintyi sekä lyhyt- että pitkäaikaisissa asiakassuhteissa eivätkä ne rajoittuneet tiettyyn hankintamenettelyyn. On kuitenkin huomattava, että pitkäaikaisissa yhteistyösuhteissa lähtötieto-ongelmia annetaan helpommin anteeksi ja niiden aiheuttama haitta koetaan pienemmäksi.

Suunnittelijat myös huomauttavat, että asiakkailla on tapana valvoa suunnittelukustannusten kertymistä tarkasti mutta suurten investointien tapauksissa suuruusluokkaa on vaikea hahmottaa ja valvonta on tämän johdosta kevyempää. Tähän liittyen suunnittelijat ovat myös havainneet, että projektit aloitetaan usein liian myöhään: asiakkaan investointipäätökset kestävät suunnittelijoiden mielestä pitkään, minkä vuoksi projektin aloitukselle kertyy painetta. Muutama suunnittelija olikin sitä mieltä, että jos projektin valmistelulle olisi annettu esimerkiksi 6 kuukautta aikaa ennen suunnittelun aloittamista, saataisiin parempia tuloksia.

Perussuunnittelun toteuttaminen koostui tarkasteltavissa projekteissa tyypillisesti materiaalien valinnoista sekä laitehankintojen layout-suunnittelusta. Tavoitteet liittyivät tällöin asentamisen varmistamiseen ja työn suunnitteluun. Perussuunnittelussa laitevalinnoilla on ratkaiseva rooli ja laitevalmistajien järjestelmät vaikuttavat huomattavasti projektin onnistumiseen. Laitevalmistajat toteuttavat toimialasta riippuen omaa tuotekehitystään, minkä johdosta projektiin muodostui epävarmuustekijöitä. Perussuunnittelu alkaa usein ylätasen vaatimuksista ja mahdollisten ongelmien selvittelystä laitteiden kuluissa sekä sijoittelussa. Haastattelussa ilmenneitä perussuunnittelun tavoitteita on esitetty taulukossa 23.

**Taulukko 23.** *Perussuunnittelun tavoitteet*

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lähtötietojen hankinta</li> <li>• Materiaalien valinta ja laitteiden sijoittelu</li> <li>• Valitun vaihtoehdon optimointi suhteessa asiakkaan vaatimuksiin (tekniikka, talous, aika)</li> <li>• Oikean asiantuntijajoukon kokoaminen</li> </ul> |
|--|

Toinen merkittävä vaikuttavuustekijä on sijaintijärjestely ja laitesijoittelu. Sama vaikuttavuustekijä havaittiin myös kokonaistoimitusten suunnittelussa. Pelkän perussuunnittelun kannalta sillä on tosin suurempi vaikutus, sillä laitetoimittajien koordinointiin ei ole olemassa vakioitua käytäntöä, vaan järjestely saattaa jäädä suunnittelijan vastuulle. Toi-

saalta suunnittelijoiden rooli koordinoinnissa vaihtelee asiakkaasta riippuen: jotkin asiakkaat haluavat hoitaa itse toimittajiensa koordinoinnin. Perussuunnittelun suurimmat haasteet liittyvätkin tilankäyttöön sekä materiaalien valintaan. Materiaalinvalinta on erityisen tärkeässä roolissa, mikäli prosessin tai käytön erikoispiirteet kuten korroosio tai korkea lämpötila rajoittavat mahdollisia toteutusvaihtoehtoja.

Vakiintuneiden toimituskäytäntöjen puuttuminen perussuunnittelupakettien toimituksessa lisää alihankkijoiden ja laitetoimittajien neuvotteluvoimaa. Suunnittelijoilla on kokemusta urakka- ja laitetoimittajien lähestymistavoista, jotka aiheuttavat ongelmia koko projektiin. Ongelmat saattavat johtua yrityksen käyttämistä laitteista, jotka eivät välttämättä vastaa annettuja tietoja. Toisaalta yhdessä projektissa havaittiin tilanne, jossa päälaitetoimittajan kannalta projektin kannattavuus oli erittäin heikkoa. Tämä johti siihen, että päälaitetoimittajan panostus laitetoimituksen suunnitteluun oli puutteellinen ja tämä keskittyi tuottavampiin projekteihin. Suunnittelijat kokevat, että heidän roolinsa on tällöin asiakkaan etujen ajaminen mahdollisimman hyvin.

Valtaosa suunnittelupalvelun toimittajista on sitä mieltä, että toteutusvaiheessa asiakas arvostaa eniten aikataulussa sekä budjetissa pysymistä ja että suunnittelupalvelun vaikutavuus ei ilmene voimakkaana. Osa suunnittelijoista kuitenkin korostaa sitä, että toteutusvaiheessa tehdään toteutettavuuden, käytettävyyden ja käytön kannalta keskeisiä päätöksiä. Nämä korostavat myös sitä, että koska toteutusvaiheessa tehtävät muutokset ovat usein erittäin kalliita, muutostarpeet tulisi nähdä hyvissä ajoin toteutusvaiheeseen tultaessa. Rakennettavuusnäkökulman painottuminen on linjassa kirjallisuudessa havaitun näkemyksen kanssa (Pulaski & Horman 2005, s. 915).

#### ***Taulukko 24. Toteutussuunnittelun tavoitteet***

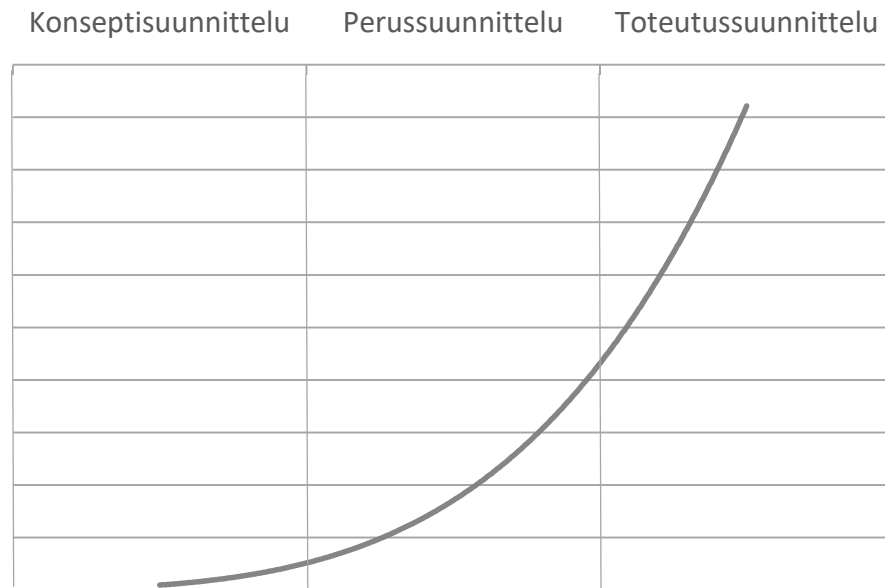
- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turhien ominaisuuksien poistaminen ja halpa asennus sekä valmistus</li> <li>• Tekninen dokumentaatio perussuunnittelun laajuudesta.</li> <li>• Kustannustehokkaasti sopimuksenmukaisten dokumenttien luonti</li> <li>• Laitetoimittajien tietojen koordinointi ja laitteiden integrointi.</li> <li>• Viranomaisvaatimusten varmistaminen yhteistyössä asiakkaan kanssa.</li> <li>• Mekaaninen suunnittelu ja rakennustöiden koordinointi sekä valvonta.</li> </ul> |
|---|

Asiakkaiden keskuudessa näkökulma toteutussuunnitteluvaiheeseen on kaksijakoinen. Ne asiakkaat, jotka toteuttavat investointeja usein, kokevat toteutussuunnitteluvaiheen olevan ensimmäinen vaihe, jossa suunnittelun hyvyys koetellaan sen toteuttajien toimesta. Toiset asiakkaat näkevät, että toteutussuunnitteluvaihe on vain yksi rakentamisen vaihe ja että suunnittelupalvelun toimittajien pääasiallinen tehtävä tässäkin vaiheessa on varmistaa toteutuksen sujuvuus.

Tulosten tarkastelun perusteella suunnittelupalvelun vaikuttavuus ilmenee projektissa tehtävissä asioissa ja suunnittelupalvelun toimittajan sekä asiakkaan välisessä yhteistyössä. Nämä vaikuttavuuden mallit voidaankin jakaa projektin vaikuttavuuteen ja projektissa tapahtuvaan vaikuttavuuteen. Suunnittelijoiden mukaan asiakassuhteissa on nähty, että projektissa tapahtuvassa optimoinnissa voidaan päästä vain tiettyyn syvyyteen: teräsrakenteita voi optimoida vain tiettyyn rajaan asti. Heidän mukaansa todellinen lisäarvo syntyy, kun suunnittelija omaa syvällisen ymmärryksen asiakkaan prosesseista ja tekemisen tavoista. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnittelijat voivat ennakoida ja muokata suunnittelua niin, että se etenee esteittä läpi asiakkaan tai projektiorganisaation prosessin. He myös korostavat sitä, että säästöjen aikaansaaminen perustuu prosessien ja vaihtoehtojen tuntemukseen. Tästä saadaan viitteitä kuvan 10 perusteella. Lähes kaikki suunnittelijat korostivat sitä, että asiakkaan prosessien tuntemuksesta seuraava synergia tuottaa merkittävimpiä kustannussäästömahdollisuuksia. Ongelma on siinä, että säästö ei ole tiedossa muille kuin suunnittelijoille ja asiakkaat kohtaavat agenttiongelman. Kun suunnitteluprosessissa löydetään hyvä ratkaisu, projektiorganisaatio pitää itsestään selvänä, että tämä oli juuri se ratkaisu, johon pitikin päätyä. Kustannussäästöjä, oppimista ja mahdollisia kapasiteettihyötyjä pidetään itsestään selvinä. Myös huonompien vaihtoehtojen hylkäämistä pidetään itsestäänselvytenä eikä koskaan voida sanoa, olisiko joku päätenyt vielä halvempaan tai parempaan ratkaisuun, sillä vertailukohta puuttuu. Edes jälkilaskenta ei tuota vertailtavissa olevaa tietoa.

Jokaisessa haastattelussa havaittiin, että kokemuksen perusteella suunnittelun osuus koko investointiprojektin kustannuksista on korkeintaan 10-15%. Se kuitenkin ratkaisee koko investoinnin elinkaaren kustannukset aina esisuunnittelusta käyttöön ja siihen saakka, että toteutus poistetaan käytöstä. Elinkaari puolestaan riippuu toimialan ja asiakkaan liiketoiminnan luonteesta mutta se vaihtelee 5-50 vuoden välillä. Tämä on haastateltavien mielestä ongelmallista siksi, että asiakkaiden ajattelu perustuu usein lyhyempiin sykleihin, jossa kvartaaleilla on suuri merkitys. Ajattelutapaan on suunnitteluyritysten mielestä vaikea yhdistää projekteja, joiden elinkaari on vuosia ja vaikutukset kymmeniä vuosia. Asiakasyritysten henkilöstön vaihtuvuus koetaan usein suureksi; päätöksiä tekevät henkilöt vaihtuvat ja markkinat muuttuvat. Suunnittelijat sanovatkin, että nopeatempoisuus on tullut liiketoiminnan ohjaavaksi tekijäksi ja tämän voi havaita projekteissa kasvavana aikataulupaineena investointipäätöksen jälkeen.

Muutostenhallinta on yksi keskeinen suunnittelijan vaikuttamiskeino. Muutostenhallinnan vaikutus voidaan yksinkertaisimmillaan esittää kuvan 12 kautta: toteutuksessa tehdyt muutokset ovat kustannusvaikutukseltaan liki satakertaisia esi- ja konseptisuunnittelussa tehtyihin muutoksiin.



**Kuva 12.** *Suunnittelijoiden kokemus muutuskustannusten kehittymisestä projektin aikana*

Investointiprojektin suunnittelussa varaudutaan aina muutoksiin ja usein varautuminen on sisällytetty suunnittelijoiden esittämään suunnittelutyön hinnoitteluun. Muutostarpeiden koetaan syntyvän muuttuneiden asiakasvaatimusten seurauksena tai uusien sidosryhmien mukaantulon myötä. Kuten puutteellisten lähtötietojenkin tapauksessa, asiakas odottaa suunnittelijoilta kykyä toimia sidosryhmävaatimusten verkostossa. Kokemusten mukaan muutostarpeiden määrä kasvaa tilaajan teknisen osaamisen ja suunnittelua seuraavien henkilöiden määrän myötä: mitä enemmän tilaajan puolella on teknistä tietämystä omaavia henkilöitä, sitä useammin suunnittelijat reagoivat muutostarpeisiin. Asetelma ei ole kuitenkaan pohjimmiltaan haitallinen ja sen voidaan katsoa edustavan toimittaja-tilaaja-suhteelle ominaista yhteisarvontuotantoa ja asiakasvaatimusten selventämistä. Ongelmia kuitenkin syntyy, mikäli tilaajan puolella esiintyy päättämättömyyttä ja ristiriitaista viestintää. Haastateltavien kokemuksen mukaan päättämättömyys on usein seurausta nopeasta aikataulusta, joka ei ole jättänyt aikaa vaihtoehtojen analyysille.

## 6. TULOSTEN ANALYYSI

Tässä osassa tarkastellaan neljännessä osassa esiteltyjä tuloksia. Ensin analysoidaan sitä, miten suunnittelupalvelun vaikuttavuus määritellään tuloksissa ja mitä ovat vaikuttavuutta lisäävät sekä vähentävät tekijät. Tarkastellaan myös sitä, mikä saattaa selittää suunnittelupalvelun toimittajien ja asiakkaiden vaihtelevat sekä toisaalta yhtenevät näkemykset vaikuttavuuteen. Tämän jälkeen tarkastellaan sekä toimittajien ja asiakkaiden arvoajureita tarkastelluissa projekteissa.

### 6.1 Suunnittelupalvelun vaikuttavuus

Tuloksista havaitaan, että suunnittelupalvelussa tapahtuva vaikuttavuus alkaa toimittajan tehdessä tarjousta ja loppuu tuotteen tai tuotantolaitoksen käytöstä poistoon ja purkamiseen. Suunnittelupalvelun vaikuttavuuden perinteinen tarkastelu on ylätasoinen ja keskittyy suunnittelun laatuun, kustannuksiin ja aikatauluun (Dieter & Schmidt 2013, s. 19). Tuloksiin on koottu tietoa useiden toimittajien useaan eri teollisuudenalaan toteuttamista suunnitteluprojekteista, näiden hankinnoista sekä toimittajien ja tilaajien näkemyksistä liittyen suunnittelupalvelun arvontuottoon projektin eri vaiheissa. Tuloksissa projekteja on tarkasteltu vaiheittain ja eri osapuolten näkemyksiä samankaltaisista vaiheista on vertailtu. Havaintojen perusteella voidaan sanoa, että kirjallisuudessa esiintynyt vaikuttavuuden määritelmä on liian kapea otettaessa huomioon haastattelun tulokset. Vaikuttavuuden näkemys on edelleen voimakkaasti peräisin Paulsonin (1976) ja Stukhartin (1987) tutkimuksista, eikä sitä ole juurikaan kartoitettu teollisen suunnittelupalvelun kontekstissa. Vaikuttavuus näyttäytyykin paikoitellen huomattavasti monipuolisempänä kuin olemassa kirjallisuus antaa ymmärtää. Tämän lisäksi voidaan väittää, että kirjallisuudessa esiintynyt tutkimus on keskittynyt pääasiassa vaikuttamiseen eikä vaikuttavuuteen. Näiden kahden termin välinen ero havaitaan myös tulosten analyysissä.

Suunnittelupalvelun vaikuttavuus on monipuolisen vaihtelevaa. Tuotetut hyödyt riippuvat suunnittelupalvelun toimittajien roolista projektissa, projektin tavoitteesta, asiakkaan kanssa tehtävän yhteistyön luonteesta sekä projektissa toimivista henkilöistä. Useista riippuvuussuhteista johtuvaa vaihtelevuutta lisää se, että vaikuttavuus ei ilmene kaikessa suunnittelupalvelun toiminnassa: jotkin prosessit tuottavat enemmän vaikuttavuutta kuin toiset. Suunnittelupalvelu voi tuottaa aineistoa jatkosuunnittelun ja rakentamisen tarpeisiin tai tuoda osaamista asiakkaan päätöksentekoon projektien ja investointien valinnassa. Tulosten kannalta on keskeistä erottaa vaikuttavuus ja keinot joilla suunnittelutoiminta tuottaa sitä.

Tulosten perusteella vaikuttavuuden evidenssi näyttäytyy jälkijättöisesti. Hyvä suunnittelu arvioidaan vasta, kun se on toteutettu tai annettu seuraavan projektivaiheen käyttöön.



Tästä saadaan esimerkkejä erityisesti osassa 5.2, jossa tarkastellaan toteutussuunnittelua ja toteutettavuutta. Toteutus- ja käyttövaiheet ovatkin tulosten perusteella tyypillisimpiä vaiheita, joissa suunnittelupalvelun vaikuttavuus havaitaan ja tämä korostui erityisesti projektien asiakkaiden haastatteluissa. Osasy s tähän on luonnollisesti se, että kuten kirjallisuuden tarkastelussa havaittiin, suunnittelupalvelun asiakkaat kohtaavat usein agenttiongelman, minkä johdosta palvelun arvoa on määrittää ennen kuin sen tuottama aineisto toteutetaan. Tulosten tarkastelussa havaittiinkin, että haastateltujen näkökulmasta suunnittelupalvelun vaikuttavuuden lopputulos ja sen aikaansaamiseksi vaadittavat keinot saattoivat sekoittua. Valtaosa projekteissa havaitusta tekemisestä johti lopputuloksiin, joissa vaikuttavuus ilmeni. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että kaikki suunnittelupalvelussa toteutuva toiminta olisi lisännyt vaikuttavuutta samanarvoisesti: esimerkiksi laite-toimittajien ja alihankkijoiden valinta saattoi näyttäytyä suhteellisesti vaikuttavampana kuin suunnitteluaineiston hyväksyttäminen viranomaisilla. On kuitenkin merkillepantavaa, että projekteissa, jotka sisälsivät pitkälti samankaltaista tekemistä, osapuolten välillä esiintyi huomattavan erilaisia näkemyksiä aikaansaadusta vaikuttavuudesta. Tämä nähtiin erityisesti projektien I sekä II ja projektin III välisissä eroissa. Vaikka suunnittelijat siis toteuttivat samanlaista vaikuttamista eri projekteissa, näissä aikaansaatu vaikuttavuus oli hyvin erilaista.

Olisi helppoa sanoa, että vaikuttavuudessa havaittu ero johtuu projektien välisistä eroista ja tämä on varmasti osaksi totta. Projektit ovat ainutlaatuisia kokonaisuuksia, jotka toteutuvat ainutkertaisissa olosuhteissa ja se, että samat toimintatavat johtavat erilaisiin lopputuloksiin, ei ole eri projektien tapauksessa erikoista. Koska tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa suunnittelupalveluiden vaikuttavuuden osatekijöitä, on hyödyllistä tutkia niitä projekteissa havaittuja ainutlaatuisia syitä, jotka johtavat vaikuttavuuteen eri olosuhteissa. Tämän tarkastelun perusteella voidaankin esitellä termit suunnitteluprojektin sisäinen ja ulkoinen vaikuttavuus niiden olosuhteiden perusteella, joissa vaikuttavuus luodaan. Termien merkitys on se, että projektin sisäinen arvontuotto sisältää jo kirjallisuudessa esitellyt kustannusten-, aikataulun- ja laajuudenhallinnan periaatteet eli vaikuttamisen projektissa. Projektin ulkoinen vaikuttavuus puolestaan muodostuu pitkälti selittäväksi tekijäksi sille, miten suunnittelupalvelun toimittajien ja asiakkaiden välinen yhteistyön asetelma ja luonne vaikuttavat palvelun tuottamaan vaikuttavuuteen. Viime kädessä suunnittelupalvelu edistää asiakkaan tavoitteiden toteutumista ja toimittajat hyödyntävät tässä projektikohtaista osaamisen ja henkilökohtaisten suhteiden yhdistelmää. Tuloksissa havaittiin, että tavoitteet jakautuvat kolmeen luokkaan ja että strategisia tavoitteita täyttävät projektit saavat asiakkaan näkökulmasta suurimman huomion. Näihin projekteihin asiakas panostaa voimakkaimmin, sillä niiden nähdään tuottavan merkittävimpiä liiketoimintahyötyjä. Tämä ei tarkoita sitä, etteikö asiakas pitäisi muihin tavoitteisiin tähtääviä projekteja tärkeinä mutta strategisilla tavoitteilla on ymmärrettävästi prioriteetti. Olisi siis luonnollista, että strategisissa projekteissa, joihin asiakas panostaa enemmän, aikaansaataisiin myös suurempaa vaikuttavuutta. Tätä ei kuitenkaan havaittu tuloksissa ja onkin hyödyllistä analysoida yleisimpiä epäonnistumisen syitä.

Eri suunnitteluvaiheita tarkasteltaessa ja taustakirjallisuuteen nojaten huomataan, että kaikki suunnitteluprosessin vaiheet sisältävät syötteinään tietoa. Tarkastelluissa projekteissa lähtötietojen selvitys jää usein toimittajan vastuulle ja tämä hyödyntää tehtävässään aiemmista projekteista kertynyttä osaamista. Jo alusta alkaen suunnitteluprosessissa aikaansaadut asiat määrittyvät lähtötietojensa perusteella. Suunnittelijan kyky selvittää tietoja riippuu pitkälti asiakkaan olemassa olevista tiedoista, mutta myös asiakkaan prosessien tuntemuksesta. Niin esi-, perus- kuin toteutussuunnittelunkin vaiheissa korostettiin asiakkaan prosessien tuntemusta hyvän suunnittelun tuottamisessa. Tämä havaittiin projekteissa, joissa suunnittelijat käyttivät asiakkaan mielestä paljon aikaa lähtötietojen selvittämiseen. Suunnittelijoiden näkökulmasta lähtötiedot ovat edellytys suunnittelupalvelun tuotannolle, asiakas taas olettaa suunnittelijoiden toimivan joissain tapauksissa epätäydellisillä lähtötiedoilla. Vaikuttaakin siltä, että asiakkaat saattavat odottaa suunnittelijoilta tuntemusta omista prosesseistaan tarkkuustasolla, joka ei ilmene näiden antamista lähtötiedoista. Tämä havaittiin erityisesti lyhyen yhteistyöhistorian raamittamissa asiakassuhteissa.

Toinen lähtötietojen arvoa määrittävä tekijä on peräisin projekteista oppimisesta. Suunnittelupalvelua toteuttavan suunnittelijan oppiminen tapahtuu sekä yksilö- että organisaatiossa. Tuloksissa havaittiin, että toimittajat saavat hyötyjä, kun nämä toteuttavat projekteja samalle asiakkaalle. Kertyneen oppimisen ja kokemuksen kautta toimittaja kokee monimutkaisempien projektien toteuttamisen helpommaksi. Monimutkaiset ja haastavat projektit eivät kuitenkaan lisää osaamista samassa suhteessa haastavuutensa kanssa. Henkilöiden näyttää kehittyvän parhaiten, kun nämä toteuttavat jatkuvasti projekteja yhden asiakkaan kanssa. Systemaattisimmillaan tämä oppiminen toteutuu arvoanalyysissä, jossa toimittaja tarkastelee juuri valmistuneita tai aiempia projekteja. Kuten taulukon 17 projektissa IV havaittiin, projektista oppimista saattaa vaikeuttaa projektiryhmän kansainvälinen organisaatio, minkä johdosta kokemuksia ja ymmärrystä on suhteellisen vaikea jakaa. Kansainvälistymisen tuoman monipuolisen ja erikoistuneen osaamisen vastapainoksi muodostuu vaikeasti johdettava ja kehittyvä organisaatorakenne.

**Taulukko 25.** *Suunnittelupalvelun asiakkaan tuntemisen osatekijät*

Asiakkaan tunteminen
Asiakkaan prosessien tuntemus
Aiemmissa projekteissa opitut asiat

Taulukkoon 25 on koottu suunnittelupalvelun asiakkaan tuntemisen osatekijät taulukkoihin 15, 16, ja 17 perustuen. Sen lisäksi että osatekijät vaikuttavat koko suunnitteluprojektin ja tätä kautta toteutuksen elinkaarella, suunnittelijoilla on tulosten perusteella merkittävä vaikutus myös asiakkaan tavoitteen muodostumiseen. Tuloksissa havaittiin, että asiakkaan näkemys omasta tavoitteestaan ei ole aina selkeä tai sillä tapaa riittävä, että se voitaisiin sellaisenaan kommunikoida suunnittelupalvelun toimittajalle. Tämä havaittiin

erityisesti taulukoiden 15, 16, ja 17 projektissa III. Vaikka asiakkaan tarve kohdistui tiettyyn prosessimuuttuun, suunnittelijoiden näkökulmasta tarpeen tunnistus ja asiakkaan tavoitteen muotoutuminen olivat epäselviä. Tuloksissa havaittiin, että mitä vähemmän asiakkaalla ja tämän avainhenkilöillä oli kokemusta teollisista investoinneista, sitä enemmän toimittajalta odotettiin vastuun ottamista tavoitteen määrittelyssä. Suunnittelupalvelun toimittajien odotettiin aineiston tuottamisen lisäksi auttavan investoinnin spesifikaatioiden määrittelyssä, minkä johdosta palvelu sai vahvan konsultointi- ja kumppanuusroolin. Vaikuttaakin siltä, että on olemassa seikkoja, jotka saattavat asettaa suunnittelupalvelun toimittajan neuvoa-antavaan rooliin kesken projektin, jonka tarkoituksena oli tuottaa dokumentaatiota. Konsultoivassa roolissa suunnittelijat hallitsivat teknisen suunnittelun suunnittelulajit ja toimialan säädökset mutta lisäarvoa ei saatu syntymään, mikäli nämä eivät vuorovaikutustaidoillaan pystyneet pureutumaan asiakkaan tarpeisiin ja ajankohtaisiin ongelmiin. Suunnittelijoiden täytyi kyetä kuuntelemaan sekä pystyä esittämään asiat asiakkaan ymmärtämällä tavalla.

**Taulukko 26.** Asiakkaan tavoitteen muodostumisen osatekijät suunnittelupalvelussa

Asiakkaan tavoitteen muodostuminen
Asiakkaan tilanteen tuntemus
Asiakkaan ohjaus ja epäselvyyksien välttäminen
Kustannuselementti

Taulukko 26, joka kuvaa asiakkaan tavoitteen muodostumiseen vaikuttavien tekijöiden jaottelua, on koottu taulukoiden 16, 18 ja 20 perusteella. Kaikki haastatteluissa havaitut tavoitteen muodostumiseen vaikuttavat tekijät jakautuvat näihin kahteen luokkaan. Asiakkaan eli suunnittelupalvelun hankkijalla on oman aktiivisuutensa ja maturiteettinsa puolesta suuri merkitys siinä, kuinka suunnittelijoiden osaamista hyödynnetään tavoitteen määrittelyssä. Joissakin projekteissa asiakkaat tunnistivat oman organisaationsa heikkouden hankittaessa suunnittelupalvelua: suunnittelijoita ohjattiin ja valvottiin, mikä johti siihen, että asiakas toteutti suunnitteluprojektia toiseen kertaan omassa organisaatiossaan (projekti III). Suunnittelun vaikuttavuus riippuu siten pitkälti asiakkaan oman organisaation kyvykkyydestä hyödyntää hankittua palvelua. Tilanne on kirjallisuudessa tunnetun yhteisarvontuotannon mukainen ja suunnitteluyritysten sekä niiden asiakkaiden asetelma lähenee Pralahadin ja Ramaswamyn tutkimuksessaan esittämää verkostomallia (2003, s. 4). Mallin yritykset hyödyntävät toistensa investointeja sekä kompetensseja muokataksaan asiakkaan odotuksia näiden aktiivisen osallistumisen kautta. Tuloksissa havaittiin, että vaikka suunnittelupalvelu hankitaan ulkopuolelta, asiakkaalla tulisi olla riittävä infrastruktuuri suunnitteluprojektin toteuttamiseen ja suunnittelijoiden työpanoksen käyttöön. Vaikuttavuus on siis henkilösidonnaista. Vaikka infrastruktuuri olisi käytössä, henkilöiden vaihtuessa myös asiakasyrityksen kyky hankkia suunnittelupalvelua muuttuu. Henkilösidonaisuuteen liittyy myös se, että asiakas arvioi suunnittelupalvelun hankintaa niiden henkilöiden kautta, joiden kanssa tämä on kontaktissa. Hyvin toimiva yhteistyö

voi luoda mielikuvan vaikuttavuudesta riippumatta projektin sisällöllisestä onnistumisesta.

Taulukossa 26 mainittu kyky asiakkaan ohjaamiseen ja epäselvyyksien välttämiseen liittyy suunnitteluyrityksen päivittäisen työn haasteisiin. Toisessa tutkimuksessa (Grønbaek et al. 2003, s. 3) tunnistettiin suurten teollisten investointiprojektien toteutusongelmia ja todettiin, että osapuolten tuntemisesta peräisin olevat hyödyt vaikuttavat suunnittelumateriaalin jakamiseen, tehtävien jakoon ja tehtävien ajan tasalla pitämiseen. Samankaltaisia havaintoja voidaan löytää myös haastatteluiden tuloksista. Vaikuttavuus syntyy siitä, että suunnittelijat jakavat aineistoa asiakkaan päätösvastuullisille toimijoille sekä pitävät nämä ajan tasalla. Asiakkaalla on rooli suunnittelutietoon vaikuttamisessa työn kommentoinnin kautta.

Suunnittelun vaikuttavuudesta havaitaan tulosten pohjalta myös vahva kustannuselementti. Kuvan 11 mukainen näkemys on linjassa kirjallisuuden kanssa siinä, että suurin kustannusten kertymä tapahtuu projektin perussuunnittelun ja toteutuksen vaiheissa. Suunnittelutyön kustannusten merkitys on suurin projektin alussa, sillä suunnittelu on usein ensimmäinen kilpailutettava asia. Koska useat asiakkaat pilkkovat projektinsa investoinnit vastuualueisiin, suunnittelu voi muodostaa suhteellisen huomattavan kokonaiskustannuksen suhteessa muihin, pienempiin vastuualueisiin. Tämä on osatekijä siinä, että suunnitteluprojektin aikaiset lisätyöt osoittautuvat vaikeiksi perustella ja että hankintahinta voi muodostua odottamattoman määräävään rooliin.

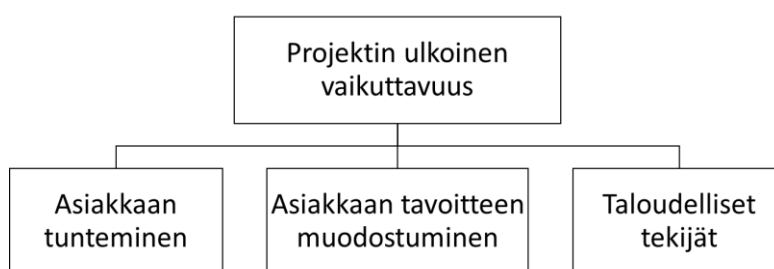
Vaikuttavuuden kannalta kustannukset ovat keskeinen tekijä siinä, miten suunnittelijat osoittavat oman suunnittelutyönsä hyötyjä. Ne ovat usein konkreettisimpin ja helpoimmin kommunikoitavissa oleva muuttuja, jolla suunnitteluvalintoja perustellaan. Kuten tuloksissa todettiin, yleisimpiä keinoja on luoda esimerkkejä toteutuksen elinkaarella tehtävistä säästöistä tai huoltokustannusten alenemisesta. Suunnittelun hyvyys tai hyöty perustellaan siis investoinnin kannattavuuden kautta. Perustelu on helpointa projektin alussa, kun investoinnin suurimmista sisältötekijöistä päätetään. Suunnitteluprojektin edetessä tämä on kuitenkin kasvavissa määrin vaikeaa ja suunnittelijat joutuvat käyttämään paljon työtä lisätöiden perusteluun. On myös merkittävää, että lisätöiden perustelun vaikeus on suurimmillaan lyhytaikaisissa asiakassuhteissa. Pitemmässä yhteistyössä toimittaja-asiakassuhteeseen syntynyt luottamus antaa suunnittelijoille enemmän vapauksia, sillä asiakas uskoo suunnittelijan edistävän tämän tavoitetta.

Kustannuksista puhuttaessa yleisin tekijä on molemminpuolinen kannattavuus. Harvoin investointeja toteuttavien asiakkaiden näkökulmasta lyhyen takaisinmaksuajan sisältävät projektit edustavat ideaalisinta investointia ja investoinnin arvioinnissa käytetään haasteltujen henkilöiden mukaan harvemmin muita mittareita. Suunnittelun kannalta arviointitapa on haasteellinen, sillä useita suunnittelupäätöksiä perustellaan pitkäaikaisilla vaikutuksilla, joita ei voida havaita takaisinmaksuaikaa tarkastellessa. Käytännössä suunnittelupalvelun toimittajat joutuvat tekemisiin kiinteä- sekä tuntihintaisten töiden kanssa.

Murto-osa tarkasteltujen projektien asiakkaista soveltaa kiinteähintaista hinnoittelua projekteissaan, sillä suunnittelutyö halutaan ostaa selkeästi määriteltynä kokonaisuutena. Projekti III on hyvä esimerkki asiakkaasta, joka hankkii järjestelmällisesti ainoastaan kiinteähintaisia suunnittelupalveluita. Asiakkaan näkökulmasta tämä lisää ennakoitavuutta ja ”ohjaa” suunnittelijaa tekemään tehokkaita valintoja. Koska ajattelua tavataan tarkasteltujen projektien tapauksessa lyhytaikaisen yhteistyön sekä strategisen tavoitteen asettamisen ohessa, syntyy merkittävä riski toimittajan kannattavuuden rapautumisesta. 75 %:ssa tarkastelluista kiinteähintaisista projekteista suunnitteluyrityksen kannattavuus olikin kärsinyt muuttuneiden asiakasvaatimusten sekä suunnittelussa kohdattujen haasteiden myötä.

Kiinteähintaisuus ei kuitenkaan aina merkitse suunnitteluprojektin kannattavuuden heikkenemistä. Kaikki tarkastellut kokonaistoimitusprojektit oli käytännössä hinnoiteltu kiintein hinnoin eikä projektien aikana kohdattu merkittäviä haasteita lisätöiden suhteen. Kaksi tekijää kuitenkin erottavat näitä projekteja aiemmin mainituista: kaikki sisälsivät pitkäaikaisen yhteistyösuhteen toimittajan sekä asiakkaan välillä ja kaikissa projekteissa asiakas omasi suhteellisen pienen teknisen tietotaidon. Kiinteähintaisuus vaikuttaisi sopivan siten parhaiten tilanteisiin, joissa toimittaja määrittelee työn tukeutuen pitkään yhteiseen historiaan sekä työkokemukseen ja joissa asiakas on toimittajan teknisten määrittelysten varassa. Tutkimuskysymyksen kannalta keskeistä kiinteähintaisuudessa on se, että sen soveltaminen luo vaikuttavuuden aikaansaamisen kannalta haasteellisen asetelman.

Tulosten perusteella saadaan kuvaa teknisessä suunnitteluliiketoiminnassa vallitsevista vaikuttavuustekijöistä. Osa tekijöistä liittyy voimakkaasti kumppanuuden syntymiseen ja pitkäaikaisten hyötyjen osoittamiseen yhteisen historian ja luottamuksen kautta. Tekijöitä on vaikea mitata kvantitatiivisesti, sillä toimialan kokemukset ovat olemassa avainhenkilöiden osaamisessa. Projektin ulkopuoliset vaikuttavuustekijät on esitetty kuvassa 13.



**Kuva 13.** Projektin ulkopuoliset vaikuttavuustekijät

Projektin ulkoinen vaikuttavuus jakautuu tulosten perusteella kolmeen luokkaan, jotka vaikuttavat kaikissa tarkastelluissa suunnitteluprojekteissa. Suunnittelijoiden tuottama palvelu sisältää elementtejä, jotka vaikuttavat asiakasyhteistyön syntymiseen, asiakkaan tavoitteen muodostumiseen sekä ylätasoihin taloudellisiin tekijöihin. Kaikki nämä puolestaan vaikuttavat siihen asiakassuhteeseen, jossa toimittaja sekä asiakas tarkasteltavalla

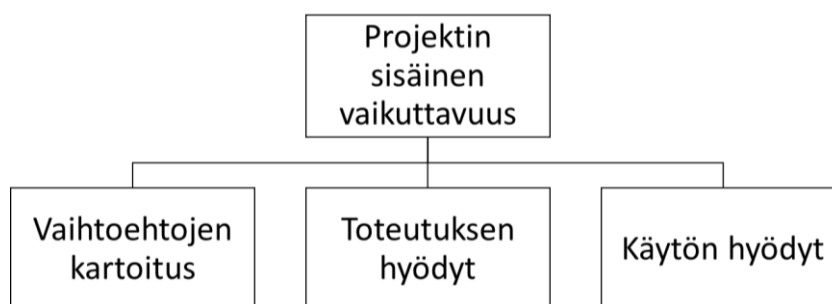
hetkellä toimivat mutta on tärkeää huomata, että ne myös luovat lähtökohtia tulevaisuuden investointiprojekteille. Toimittajan henkilöstö kerää kokemusta, jota voidaan hyödyntää tulevilla projekteilla niin tekniseltä kuin palvelulliseltakin kannalta. Asiakas tunnetaan paremmin ja tämän liiketoiminnan edellytyksiä sekä tarpeita voidaan ennakoita paremmin. Yhteistyön edellytykset kehittyvät, kun osapuolet tuntevat toisensa paremmin ja suunnittelijoiden ymmärrys asiakkaan toimialasta kasvaa. Tekijät vähentävät haasteiden syntymisen todennäköisyyttä, sillä määrämuotoisuus ja avainhenkilöiden verkostoituminen vievät yhteistyötä kohti kumppanuutta. Suunnittelupalvelu voi hyvin toteutettuna alkaa siirtyä kohti kumppanuutta. Hyvä palvelusuhde syntyy luottamuksesta, jonka rakentamiseen vaaditaan aikaa, avoimuutta, yhteisiä päämääriä sekä hyviä vuorovaikutustaitoja.

Asiakkailla on projektin ulkoisiin vaikutustekijöihin selkeästi kaksi näkökulmaa. Suunnittelupalvelu ostetaan korvaamaan omaa osaamista, mutta suunnittelijoiden täytyy toimia yhteistyössä asiakkaan oman henkilöstön kanssa. Suunnittelupalvelusta saadut hyödyt kasvavat, kun suunnittelijat tuntevat yhteistyöhenkilöt sekä asiakkaan toimialan. Tästä saatiin todisteita erityisesti yksittäisistä asiakashaastatteluista lääketieteellisuuden investointiprojekteissa. Suunnittelijan ”läheisyydellä” asiakasyritykseen on siis keskeinen merkitys, joka korostuu erityisesti yhteydenpidossa ja päivittäisessä kanssakäymisessä. Projektit ovat monimutkaisia kokonaisuuksia ja suhteellisen pienien asioiden selvitykseen ja kommunikointiin voi kulua asiantuntijoiden aikaa. On siis tärkeää, että yhteydenpidon kanavat ovat selkeitä ja määrämuotoisesti kuvattuja. Toinen asiakkaan näkökulma liittyy suunnittelupalvelussa ostettuun hallintaan. Palvelu hankitaan täyttämään suunnittelu- tai hankintatarve, mutta asiakas haluaa myös muokata toteutusta suunnittelijan ammattitaidon kautta. Asiakkaan tavoitteen saavuttamiseksi käytettävät keinot ovat suunnittelijan päätettävissä mutta asiakas pitää tärkeänä sitä, että suunnittelu kykenee vastaamaan muuttuviin vaatimuksiin. Ongelmia syntyy, kun asiakkaan organisaatio pyrkii pitämään itsellään kontrollin, joka on jo periaatteessa kertaalleen annettu pois.

Suunnittelupalvelulla on välineellinen arvo, jonka suuruus vaikuttaa tarkastelluissa projekteissa määräytyvän ensisijaisesti rahallisten mittareiden, kuten hankintahinnan, kautta. Asiakkaan tekninen projektiryhmä oli jokaisessa tarkastellussa projektissa vastuullinen yrityksensä osto- tai hankintaosastolle. Tekninen organisaatio piti taloudesta vastaavien toimijoiden näkemyksiä usein hyvin kapeina mutta tiedosti sen, että korkeampia hankintakustannuksia tai kalliimpia suunnitteluvalintoja oli usein vaikea perustella. Taloudellisten mittareiden vastapainoksi muodostuu vaikuttavuustarkastelu: missä suunnittelupalvelun päätöksissä vaikuttavuus ilmenee ja miten suunnittelijat pystyvät osoittamaan pitkäaikaisia hyötyjä, joiden ajallinen horisontti sijaitsee usein kannattavuustarkasteluja pidemmällä.

Projektin ulkoisten vaikutustekijöiden lisäksi suunnittelupalvelulla on ratkaiseva merkitys investointiprojektin sisältöön, aikatauluun ja budjettiin. Näitä suunnittelun vaikutus-

tekijöitä voidaan nimittää projektin sisäisiksi, sillä ne tapahtuvat yhden projektin ja toteutuksen elinkaaren aikana. Voidaan puhua myös vaikuttavuuden aikaansaamiseksi tähtäävistä keinoista. Tulosten perusteella projektin vaiheet voidaan jakaa kannattavuuslaskelmiin, esisuunnitteluun, perussuunnitteluun, toteutussuunnitteluun, asennuksenaikaiseen suunnitteluun sekä toteutuksen dokumentointiin. Vaikka suunnittelupalvelun tekijät luovat vaikuttavuutta jokaiseen vaiheeseen, kaikki vaiheet eivät ole yhtä lailla vaikuttavia. Tulosten perusteella sekä toimittaja että asiakas kokevat, että suurin vaikuttavuus saadaan aikaan kannattavuuslaskenta ja esisuunnitteluvaiheessa. Tässä suhteessa tulokset ovat linjassa olemassa olevan kirjallisuuden kanssa. Tulosten perusteella muodostettu jaottelu projekteissa havaituista sisäistä vaikuttavuutta tuottavista tekijöistä on esitetty kuvassa 14.



**Kuva 14.** Projektin sisäiset vaikuttavuustekijät

Kuva 14 on muodostettu luokittelemalla taulukoiden 15, 16, 17 ja 18 projekteissa havaittuja seikkoja eri luokkiin. Luokittelu antaa vaikutelman niistä keinoista, joilla suunnittelijat luovat vaikuttavuutta suunnitteluprojektin sisällä: projektin alussa vaikuttavuus syntyy erilaisten teknisten vaihtoehtojen kartoituksesta ja läpikäynnistä, kun taas lopussa suunnittelijat sisällyttävät projektiin tekijöitä, joilla on vahva vaikutus toteutuksen käyttöön.

Hyvä suunnittelu projektissa sisältää elementtejä, jotka vaikuttavat suunnitteluprojektia ympäröivässä yhteistyössä sekä itse suunnitteluprojektissa. Onnistunut yhteistyö helpottaa tilaajan sekä laite- ja urakkatoimittajien välistä vuorovaikutusta ja tulosten perusteella näyttää siltä, että suurin osa suunnitteluprojekteissa havaituista ongelmista on peräisin yhteistyön ongelmista. Kun ulkoinen vaikuttavuus on kunnossa, sidosryhmien tarpeet tulevat paremmin huomioitua projektin suunnittelussa sekä toteutuksessa ja projektiryhmän kyky reagoida muutoksiin on parempaa. Seikat vaikuttavat lisäksi asennusten helppouteen ja käyttöönoton sujuvuuteen, mikä luo pitkäaikaisia hyötyjä koko toteutuksen elinkaarella paremman käyttäjäkokemuksen ja helpomman huollon kautta. Hyvin toteutettu suunnittelupalvelu tuo siis projektiin lukuisia elementtejä, jotka vaikuttavat itse investoinnin määrittelyssä, hankinnoissa, asennuksissa ja rakentamisessa sekä projektinaikaisessa viranomaistyöskentelyssä. Suunnittelu vaikuttaa myös projektin aikataulun pitävyyteen sekä syntyviin kustannuksiin ja laatuun. Tuloksissa havaitut vaikuttavuuden elementit on koottu kuvaan 15.



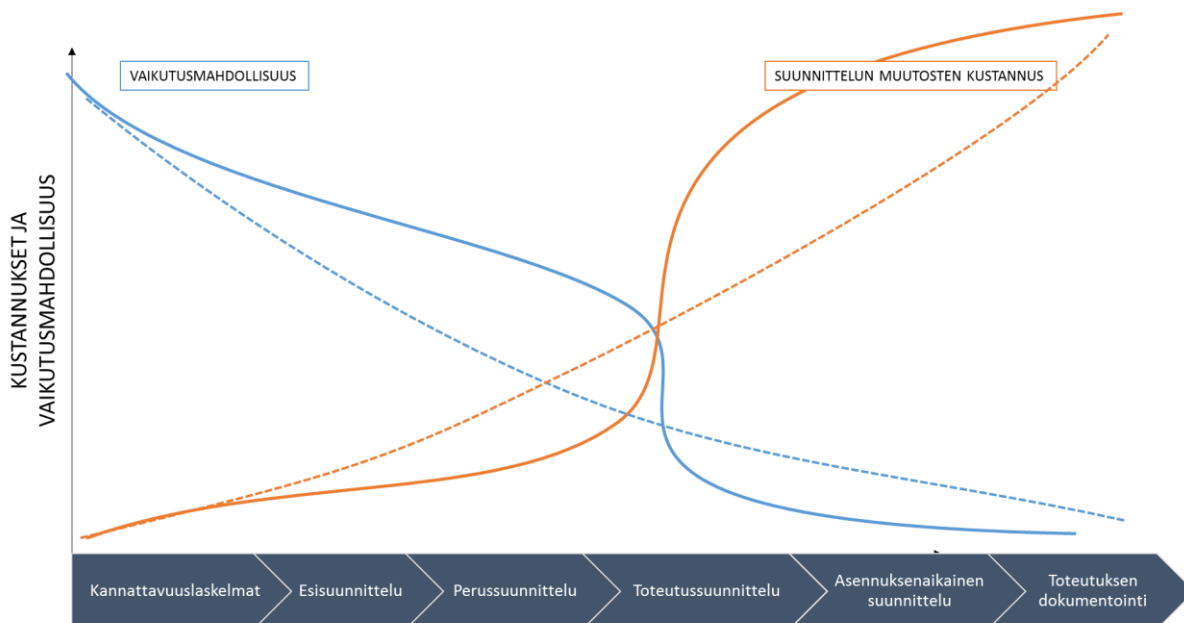
**Kuva 15.** Projektin sisäisen vaikuttamisen ajurit

Kuva 15 on muodostettu niiden tehtävien perusteella, joita suunnittelijat eri projektinvaiheissa toteuttivat. Kuvasta havaitaan, projektin sisäinen vaikuttavuus sisältää muutakin kuin suunnittelua ja suunnitteludokumentaation tuottamista. Siihen kuuluu myös projektinhoito, hankintojen suunnittelu ja koordinointi sekä asennusvalvonta. Joissain projekteissa suunnittelijat osallistuvat myös koekäyttöön. Suunnittelupalvelu voi siis ulottua myös käytön ajalle mutta tarkastellut projektit sisälsivät vaiheita vain suunnittelu- ja toteutusprojekteista. Kuvassa esitetty tulos on merkittävä, sillä siihen on koottu kaikki ne keinot, joilla suunnittelupalvelun koettiin tuottavan vaikuttavuutta projektissa. Suunnittelupalvelua toimittajan ja hankkivan osapuolen näkemys keinoista saattoi olla yhtenevä mutta projekteissa havaittiin, että näiden käsitykset keinojen tuottamasta vaikuttavuudesta vaihtelivat usein. Onnistuneimmissa projekteissa käsitys kunkin projektivaiheen vaikuttamisen ajurien merkityksestä oli osapuolten kesken suhteellisen yhtenäinen.

Kuvan perusteella nähdään myös, että projektin sisäinen vaikuttavuus syntyy prosessimaisesti eri vaiheiden elementtien välisistä yhteyksistä. Suunnittelumateriaalin tuottaminen luo hyötyjä vasta kun materiaalia käytetään. Hankintojen suunnittelun hyvyys saadaan selville vasta hankintoja koordinoitessa. Samalla varmistetaan erilaiset rakennettavuuden ja asennettavuuden osatekijät, joiden arvo havaitaan itse asennus- ja rakentamistyön aikana. Voidaankin havaita, että vaikka esisuunnittelu sisältää suhteessa vaikuttavimmat päätökset, toteutussuunnittelulla ja erityisesti toteutussuunnittelussa hallitusti kirjatuilla muutoksilla on suuri vaikutus toteutetun tuotteen tai tuotantolaitoksen käytön ja huollettavuuden kannalta, mikä esiintyy kuvan 13 käytön ja toteutuksen hyödyissä. Toteutussuunnittelun onnistuminen havaittiin tarkastelluissa projekteissa silloin, kun toteutukseen tehdään tulevaisuudessa muutoksia tai sen ympärille syntyy niin kutsuttu retrofit-projekti ja lähtötietoina käytetään päivitettyjä toteutussuunnittelun dokumentteja. Hyvin



toteutettu toteutussuunnittelu ei siten muodosta merkittävää osuutta yhden suunnittelu-projektin vaikuttavuudessa, mutta se luo perustan seuraavan investointiprojektin kannattavuuslaskennalle sekä lähtötietojen hankinnalle. Edellä esitettyjen luonnehdintojen ja tuloksissa havaittujen mielipiteiden perusteella kuvassa 15 on esitetty suunnittelupalvelun vaikuttavuus projektin eri vaiheissa.



**Kuva 16.** Projektin sisäinen vaikuttavuus projektin eri vaiheissa

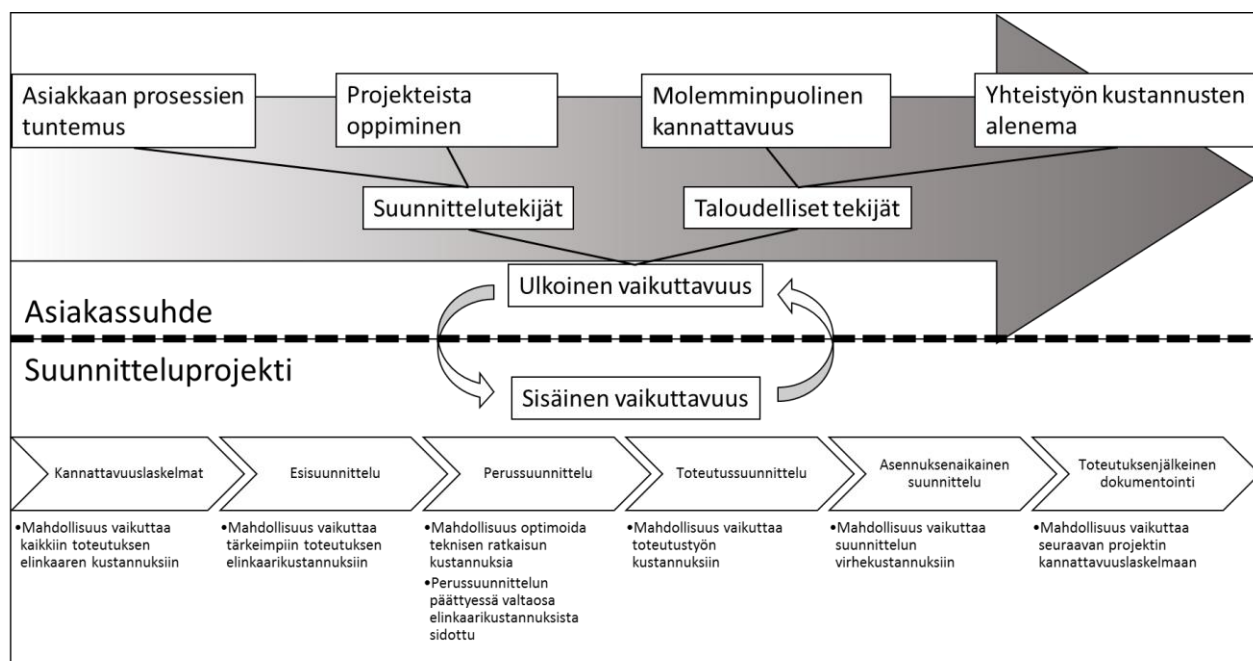
Kuvan 16 pystyakseli kuvaa suunnittelijoiden vaikutusmahdollisuutta sekä muutosten kustannusten kehitystä projektin eri vaiheissa. Katkoviiva kuvaa kustannusten sekä vaikutusmahdollisuuden kehitystä tyypillisessä projektissa. Yhtenäinen viiva kuvaa samoja tekijöitä projektissa, jossa varhaiseen suunnitteluun sekä yhteistyöhön panostetaan. Vaikutusmahdollisuus on yhdenmuotoinen suunnittelijoiden vapausasteiden eli tehtävissä olevien valintojen kanssa. Tällä tarkoitetaan sitä, että vaihtoehtojen määrä vähenee, kun päätöksiä tehdään. Pystyakseli kuvaa myös mahdollisuutta vaikuttaa kustannuksiin ja kustannus on viime kädessä kuvaus suunnittelijan kyvystä tehdä muutoksia. Kustannustarkastelu suunnitteluun ei ole suunnittelijoiden itsensä mielestä ideaali, sillä kustannusten nähdään joka tapauksessa johtavan arvonnousuun projektissa.

Suunnittelun varhaiseen vaiheeseen panostamisen nähdään johtavan loivempaan kustannusten kertymään projektin aikana sekä vaikutusmahdollisuuden säilymiseen pitempään. Tilanne havaitaan erityisesti projekteissa, joissa asiakas ja suunnittelija panostavat hyvään yhteistyöhön ja kommunikoivat projektin aikana strukturoidusti ja päämäärätietoisesti. Suunnitteluun ei voi käyttää määrättömästi aikaa mutta tuloksista havaitaan, että yksi tapa säilyttää muutoskyky läpi projektin on ylläpitää suunnittelijan ja tilaajan välistä yhteistyötä ja dialogia. Tällä tavoin suunnittelija voi ennakolta nähdä mitä asiakas aikoo tehdä seuraavaksi ja säästää aikaa sekä kustannuksia. Yhtenäisten viivojen esittämässä

tilanteessa projektityöryhmä säilyttää siten pidempään suuremman vaikutusmahdollisuuden, kuin tilanteessa, jossa yhteistyö ei toimi ja tilaajan sekä suunnittelijan välinen kommunikaatio on epäselvää.

Kun suunnittelupalvelun vaikuttavuutta tarkastellaan kokonaisuutena, tunnistetaan suunnitteluprojektin ulkoisia ja sisäisiä vaikuttavuustekijöitä. Asiakassuhteen alussa ulkoisten ja sisäisten vaikuttavuustekijöiden välinen takaisinkytkentä alkaa: suunnittelupalvelun tuottaminen kehittää suunnittelijan ja asiakkaan välistä yhteistyötä, mikä puolestaan kehittää suunnitteluprojektin osaprosessien tehokkuutta. Toisin sanoen, suunnittelu ei tuota toivottua vaikuttavuutta, mikäli projektin ulkoiset suunnittelu- ja taloudelliset tekijät eivät ole kunnossa. Vaikuttavuus lähtee liikkeelle asiakkaan prosessien tuntemisesta. Tämä heijastuu suunnitteluprojektin vaiheissa lähtötietojen keräämiseen sekä asiakkaalle ehdotetun ratkaisun luonteeseen. Kuten tuloksissa kuitenkin havaittiin, asiakkaan prosessien tuntemus sisältää asiakkaan liiketoiminnan strategisen prosessin tuntemuksen lisäksi myös ymmärryksen siitä, miten asiakas tekee asioita organisaatiossaan.

Taloudellisiin tekijöihin liittyvät taloudellinen kannattavuus sekä yhteistyön kustannukset. Kuten tuloksissa havaittiin, osapuolten välinen onnistunut tiedonvaihto tuo lisää ymmärrystä suunnittelun kustannuksista ja tuomista hyödyistä. Parhaimmillaan, kuten puitesopimusten tapauksessa, luotettavaksi koettu yhteistyö voi johtaa molemminpuoliseen kannattavuuteen. Tällä on keskeinen merkitys suunnitteluprojektin sisällölle, sillä suunnittelupäätösten yleisin arviointimittari on päätöksen hinta.



**Kuva 17.** Suunnitteluprojektin ulkoinen ja sisäinen vaikuttavuus

Kuva 17 esittää vaikuttavuustekijöiden jakautumista projektissa. Toteutuksen elinkaari-kustannuksiin vaikuttavat tekijät saavat alkunsa projektin ulkoisesta vaikuttavuudesta ja

ne painottuvat eri tavoin suunnitteluprojektin eri vaiheissa. Kaikissa haastatteluissa kannattavuuslaskelma- sekä esisuunnitteluvaiheet nähtiin merkittävimpinä elinkaarikustannusten määräytymisen kannalta. Sekä suunnittelijat ja asiakkaat olivat tästä samaa mieltä. Suunnittelupalvelun toimittajien näkökulma kuitenkin painottui voimakkaammin alkuvaiheeseen sen luomien pitkäaikaisten vaikutusten vuoksi. Tämä havaittiin myös siinä, että projekteissa, joissa asiakas kilpailutti jokaisen suunnitteluprojektin vaiheen erikseen, edeltävien suunnitteluvaiheiden päätökset tuottivat merkittäviä haasteita tarkasteltavan vaiheen suunnittelijoille. Olisi helppoa ajatella, että vaiheiden kilpailuttaminen erikseen on epäoptimaalinen valinta, joka sitoo suunnittelijoita edeltävän vaiheen päätöksiin eikä hyödynnä täysin näiden omaamaa teknistieteellistä osaamista. Tuloksia tarkasteltaessa kuitenkin havaitaan, että vaiheiden kilpailutuksen sijaan merkittäväksi nousee asiakkaan organisaation näkökulma suunnittelun hankintaan: suunnitteluprojektin hankinta ei ole yhtäpitävää suunnitteluprojektin osien hankinnan kanssa. Vaikuttaisi siltä, että vaiheiden hankkimisella erikseen on paikkansa projekteissa, jotka eivät kärsi siitä, että suunnittelijat eivät nauti edeltävien projektivaiheiden työn tuottamista synergiahyödyistä.

Huolimatta elinkaariarvoon vaikuttamisen laskevasta osuudesta, suunnitteluprojektilla on merkittävä rooli sidosryhmien toiveiden ja vaatimusten sisällyttämisessä toteutukseen. Ei ole itsestään selvää, että kaikki sidosryhmien toiveet täyttyvät samalla tavoin projekteja vertailtaessa. Tuloksissa havaittiin, että merkittävä vaikutus on sillä, milloin ja missä vaiheessa sidosryhmiä sisällytetään projektin päätöksentekoon. Projektien toteutuksen kannalta käyttäjät ovat tärkein sidosryhmä ja näyttääkin siltä, että käyttäjien edustajan sisällyttäminen jo suunnitteluprojektiin lisää käyttäjien tyytyväisyyttä toteutukseen merkittävästi. Tällöin hyödytään parantuneesta käyttäjätyytyväisyydestä sekä saadaan tietoa prosessia tai laitetta käyttäneiltä asiantuntijoilta. Ongelmaksi muodostuu kuitenkin se prosessi, jolla käyttäjä-sidosryhmän tietoa ja toivomuksia sisällytetään suunnitteluun. Ajoitain voidaan ajautua tilanteeseen, jossa vaaditaan mittavia muutoksenhallinnan ponnisteluja sidosryhmän muutostoiveiden täyttämiseksi.

Tuloksia tarkasteltaessa huomataan, että vaikuttavuudella on yhteys siihen, miten asiantuntijat luovat vaikutuksia projektissa. Onkin tärkeää tunnistaa ero vaikuttavuuden ja vaikuttamisen välillä. Tulosten perusteella vaikuttaminen näyttäytyy projektin sisäisessä vaikuttavuudessa: suunnittelupalvelun toimittajat tekevät päätöksiä projektien sisällä ja vaikuttavat projektin lopputulokseen. Päätös saattaa lyhentää aikataulua tai johtaa budjetin alittumiseen. On tärkeää huomata, että vaikutus kuitenkin rajoittuu usein projektin lopputulokseen. Vaikuttavuutta tarkastelemalla voidaan ymmärtää, miten pitkäaikaiset hyödyt kehittyvät yhtäaikaaisesti projektin sisällä ja sen ympärillä ja vaikuttavuus syntyy harvoin pelkästään yksittäisistä suunnitteluvalinnoista.

## 6.2 Toimittajaosapuolen arvoajurit

Osassa 6.1 on käsitelty suunnitteluprojektin vaikuttavuutta projektin ympärillä ja sen sisällä. Investointiprojektin asiakas- ja suunnittelupalvelun toimittajaosapuolilla on eriäviä

näkemyksiä vaikuttavuuden elementeistä sekä suunnittelupalvelun arvoa tuottavista tekijöistä. Suunnittelupalvelun arvoa tuottavat elementit jakautuvat taulukon 27 mukaisesti.

**Taulukko 27.** *Suunnittelupalvelun arvoajurit*

Inhimillinen	Organisatorinen	Relationaalinen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suunnittelulajikohtainen osaaminen</li> <li>• Luonnontieteellinen ja tekninen osaaminen</li> <li>• Viranomaissäädösten tuntemus</li> <li>• Kokemus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektikohtainen rakenne</li> <li>• Yhteistyön kulttuuri</li> <li>• Suunnitteluyrityksen resurssit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viranomaiset</li> <li>• Asiakkaat</li> </ul>

Toimittajan näkökulmasta arvontuotto painottuu teknisesti oikeanlaiseen ja relevantit viranomaissäädökset huomioonottavaan suunnitteluun. Tämä korostaa suunnittelijakohtaisen osaamisen merkitystä kaikissa kuvan 15 vaiheissa. Projektin suunnittelijoilla on mitattava määrä osaamista, jonka täysi hyöty saadaan esiin hyvin toimivan yhteistyön kautta. Esi-, perus- ja toteutussuunnittelussa toimittajat painottavat vaihtoehtojen kartoituksen, hankintojen ja toteutuksen valvonnan merkitystä. Toimittajat myös korostavat yhteistyön ja selkeiden kommunikaatiokanavien merkitystä suunnittelun kommentoinnissa: asiakkaalta tulevia muutoksia tulisi hallita muodollisen järjestelmällisesti. Keskeisimpiä suunnittelupalvelun arvoajureita onkin toimittajan näkökulmasta tuotetun palvelun mukautuvuus. Suunnittelijat kokevat, että kun asiakas antaa mahdollisuuden palvella, suunnittelijat voivat hyödyntää osaamistaan paremmin.

Suunnittelupalvelun toimittajat kokevat tuottavansa useita hyötyjä, joiden osoittaminen ei ole aina helppoa. Suunnitteluaineiston tuottama arvo on välineellistä ja asiakkaan ymmärretään arvostavan ennen kaikkea suunnittelun mahdollistamaa lopputulosta. Suunnittelun arvon nähdäänkin välittyvän kohtaamisissa asiakkaan kanssa, jolloin suunnittelijat esittävät suunnitteluvalintojaan tai luovuttavat aineistoa. Asetelma muistuttaa markkinoinnin kentässä käytettyä ”totuuden hetken”- käsitettä, jonka mukaan asiakassuhde määrittyy niiden hetkien mukaan, joihin asiakas on voimakkaasti sitoutunut (Beaujean et al. 2006, s. 64). Suunnittelupalvelun toteutuksessa tärkeiksi hetkiksi toimittajan mielestä muodostuvat jokaisen vaiheen luovutustilanteet, joissa suunnitteluaineisto annetaan asiakkaan tarkasteltavaksi ja kommentoitavaksi. Tilanteet voivat olla muodollisia tai epämuodollisia ja projekteissa, joissa yhteistyö on tiiviimpää, tarkastelu voi tapahtua samanaikaisesti suunnitteluaineiston tuotannon kanssa. Toimittajan näkökulmasta on kuitenkin tärkeää, että aineistolle ja tehdyille päätöksille saadaan asiakkaan hyväksyntä tai tämän kommentit muutoksiin. Tuloksissa havaittiin, että onnistuneet kohtaamiset projektin aikana ovat ratkaiseva tekijä pitkäaikaisen yhteistyön synnyssä. Niiden onnistuminen voi riippua pienistä tekijöistä kuten henkilökemioiden yhteensopivuudesta tai muutostarpeisiin reagoinnista.

Suunnittelupalvelua tuottavat toimittajat ymmärtävät palvelun arvonmuodostuksen perustuvan vuorovaikutukseen. Asiakkaan ongelmaa ei voida ratkaista tehokkaasti tavalla, mikäli vuorovaikutuksen muoto ei salli suunnittelijoiden osaamisen käyttöä. Teoriassa suunnittelijat pyrkivätkin luomaan asiakassuhteeseen tilanteita, joissa näiden osaaminen ja ammattitaito saadaan esitettyä asiakkaalle. Tällaisia tilanteita ovat aiemmin mainitut tapaamiset ja aineiston luovutukset tai päätösten perustelut asiakkaalle. Käytännössä niihin lukeutuvat kaikki asiakasrajapinnassa tapahtuvat aktiviteetit, jotka liittyvät käsiteltävään suunnitteluprojektiin. Suunnittelijoiden näkökulmasta ongelmaksi muodostuukin usein se, että asiakkaan tavoite tai organisaatorakenne ei mahdollista yhteistyötä, jossa suunnittelupalvelun koko kapasiteetti voitaisiin hyödyntää. Haitalliseksi koetaan myös tilanne, jossa asiakas yrittää hyödyntää suunnittelupalvelun kapasiteettia ylimäärin. Ensimmäisessä tapauksessa suunnittelu saattaa täyttää asiakkaan asettamat vaatimukset ja asiakasodotukset mutta suunnittelijat joutuvat toteuttamaan epäoptimaalisia asiakastavoitteita, joiden muodostumiseen nämä eivät ole itse päässeet vaikuttamaan. Jälkimmäisessä tilanteessa suunnittelulle asetetaan liian suuria vaatimuksia, minkä johdosta suunnittelijoiden työmäärä kasvaa ja suunnittelupalvelua tuottavan yrityksen kannattavuus kärsii. Kuvailut tilanteet edustavat toistensa ääripäitä mutta on tärkeää huomata, että yhteistyösuhteet saattavat sisältää vaihtelevasti molempia asetelmia.

Viime kädessä suunnittelijat kokevat tuottavansa monimutkaisten kokonaisuuksien hallintaa. Jokaisessa tarkastellussa projektissa suunnittelijat joutuivat tekemisiin kompleksisten riippuvuussuhteiden verkoston kanssa, jota hallittiin jakamalla suunnitteluprojekti disipliinien mukaisiin työpaketteihin. Disipliinien kesken ei syntynyt tärkeyseroja, sillä merkittäväksi koettiin lopputuloksen mahdollistaman aineiston syntyminen. Tämä korostaa entisestään suunnittelun välineellistä arvoa, mutta myös sitä, että suunnittelulajien merkitys havaitaan ylimmän tason vaatimusten asettamisessa kuten koko laitoksen tai tuotteen prosessinomaisten järjestelmien suunnittelussa.

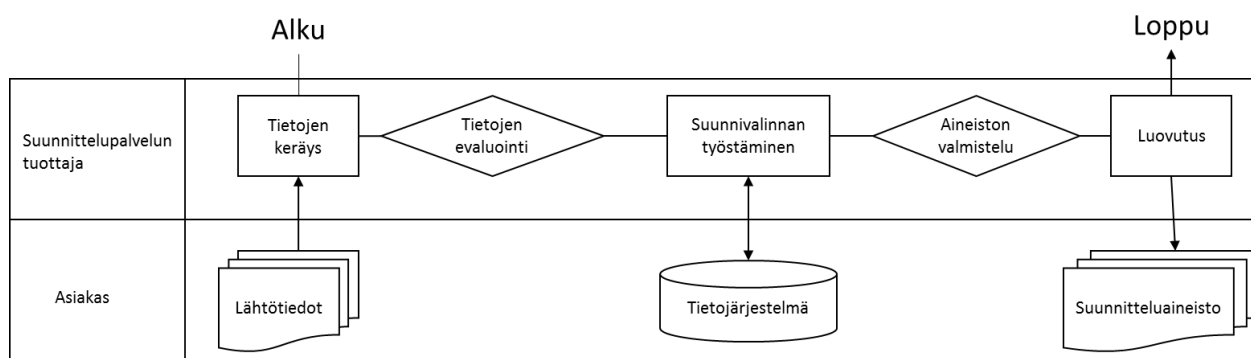
### 6.3 Tilaajaosapuolen arvoajurit

Asiakkailla on vaihtelevia näkemyksiä suunnittelupalvelun arvontuotosta. Tämä on seurausta asiakasorganisaatioiden vaihtelevasta rakenteesta sekä haastateltujen asiakkaiden vaihtelevista rooleista. Vaikka näkemykset ovat jonkin verran eroavia suhteessa toisiinsa, voidaan niiden perusteella tehdä joitakin johtopäätöksiä. Johtuen ydinosaamisen keskittymisestä ja teknisten asiakasorganisaatioiden ohuudesta, asiakkaalla ei ole vahvaa osaamista arvioida suunnittelupalvelun onnistumista. Suunnittelupalvelun hankinnan perusajatuksena on hankkia osaamista, jota ei löydy omasta organisaatiosta minkä johdosta asiakkaan on myös vaikeampaa arvioida suunnittelumateriaalin hyvyttä projektin aikana. Ostettu osaaminen voi olla:

- suunnittelua
- dokumentaatiota

- hankintaa
- projektinhoitoa
- asennusvalvontaa
- koekäyttöä.

Jos asiakkaan projektiorganisaatio sisältää henkilöitä, jotka kykenevät kommentoimaan suunnittelijoiden työtä, näiden palaute saattaa pahimmassa tapauksessa hukkua muiden vaadittujen muutosten alle tai jäädä näkymättömiin kommunikaatiokanavien monimutkaisuuden vuoksi. Tämä aiheuttaa sen, että samassa asiakasorganisaatiossa tai jopa samassa asiakkaan projektityöryhmässä voi olla risteäviä näkemyksiä suunnittelupalvelun tuottamasta arvosta ja hyödyistä. Yhteistä asiakkaiden näkemyksille on kuitenkin se, että suunnittelijat tuottavat aineistoa lähtötietoihin perustuen ja antavat lopulta aineiston asiakkaan tai seuraavan projektivaiheen käyttöön. Kuva 18 esittää asiakkaisen ja suunnittelupalvelun toimittajien yhteisiä näkemyksiä suunnitteluprosessista.

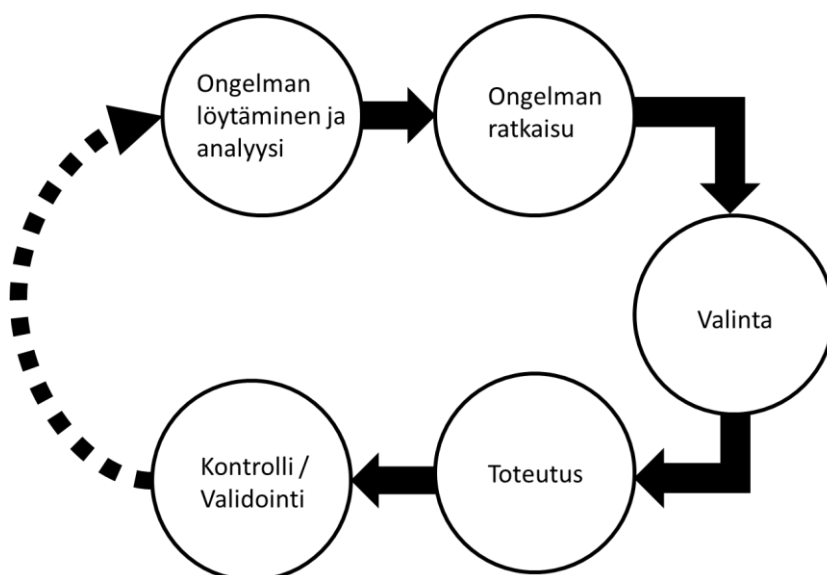


**Kuva 18.** Suunnitteluprosessin idealisoitu vuokaavio

Asiakkaiden taloudellinen toimintaympäristö sekä projektin erikoisvaatimukset kuitenkin pakottavat suunnitteluprosessin usein tapahtumaan lyhyemmässä syklissä kuin mitä kuva 18 antaa ymmärtää. Suunnittelijoilla ei ole koskaan tarpeeksi aikaa arvioida kaikkia haluttuja lähtötietoja ja aineisto täytyy luovuttaa, jotta seuraava projektivaihe pääsee alkamaan ja aikataulu saadaan pidettyä. Käytännössä suunnitteluvalinnan työstämisen vaihe toteutuu usein erittäin iteratiivisesti ja suunnittelijat joutuvat palaamaan aineiston pariin. Tämä saattaa tuottaa ongelmia suunnitteluyrityksen henkilöstöresurssien allokoinnille ja kannattavuudelle, sillä alkuperäisen suunnitelman valmistelleen asiantuntijat voivat muutostarpeen syntyessä toimia jo toisessa tehtävässä. Asiakkaan näkökulmasta iteratiivinen työ on kuitenkin suunnittelupalvelun realiteetti ja suunnittelijoilta odotetaan kykyä toimia puutteellisilla lähtötiedoilla.

Valtaosassa tarkastelluista projekteista asiakas keskittyi hankkimaan suunnitteluaineistoa tai henkilöresursseja työtehtävään. Näkökulma, jonka mukaan suunnittelupalvelun on tuotettava työpaketti mahdollistaen seuraavan projektivaiheen, on vallitseva. Asiakas arvioikin suunnittelupalvelun onnistumista perustuen siihen, miten hyvin tuotettu aineisto mahdollistaa seuraavan projektivaiheen. Tyypillisin esimerkki tästä on projektin toteu-

tusvaiheen alkaminen, jolloin suunnitteluaineistoa aletaan käyttää rakentamiseen urakoihin. Tällöin saadaan myös kommentteja urakoitsijoilta ja laitetoimittajan kenttähenkilökunnalta ja suunnittelijoiden työ ”validoidaan” kolmannen osapuolen toimesta. Asiakkaan näkökulmasta suunnittelupalvelun ostamisen dilemma onkin se, että suunnittelija yhtäaikaaisesti tuottaa ja validoi tekemäänsä työtä (kuva 19). Koska jotkin suunnittelun yksityiskohdat ovat ainoastaan suunnittelijoiden tiedossa tai niiden kommunikointi voi osoittautua suhteettoman hankalaksi projektin aikana, asiakas ei ole välttämättä tietoinen kaikista suunnitteluprojektin päätöksistä eikä osaa arvioida suunnitteluvalintojen kaikkia seurauksia. Suunnittelijat pyrkivät aina kommunikoimaan kaikki tekemänsä päätökset ja perustelemaan suunnittelun riippuvuussuhteet, mutta kompleksisuuden johdosta asiakasorganisaatio ei pysty tiedostamaan näitä samalla tasolla kuin suunnittelupalvelun tuottaja. Keskeinen arvoa tuottava tekijä asiakkaan näkökulmasta onkin se, miten hyvin suunnittelijan tai konsultin työ mahdollistaa projektin etenemisen seuraavaan vaiheeseen.



**Kuva 19.** Suunnitteluvalinnat projektissa (mukaillen Pike et al. 2005, s. 114)

Toteutettavuuden lisäksi asiakkaat arvostavat voimakkaasti suunnittelupalvelun sopivuutta asiakkaan toimialaan. Lääketeollisuuden yritykset ostavat suunnittelupalveluita, jotka tuntevat toimialan säädökset ja tavan toteuttaa projekteja. Sama toteutuu prosessi-, energia-, öljynjalostus- ja laivanrakennusteollisuudessa. Sen, miten hyvin palvelun toimittaja tuntee asiakasyrityksen toimialan, nähdään tuovan huomattavia hyötyjä suunnittelupalvelun toteutuksessa. Myös asiakas korostaa siis yhteistyön ja toisen osapuolen tuntemisen merkitystä osaamisintensiivisen palvelun arvonluonnissa. On kuitenkin huomattava, että tulosten perusteella ainoastaan asiakkaan tekninen organisaatio arvostaa yhteistyön merkitystä. Hankinnoista ja ostoista vastuullisilla henkilöillä näkemys on voimakkaasti suunnittelupalvelun hintaan ja aikatauluun painottuneempi.

Huolimatta toimittajan pyrkimyksestä esittää suunnittelupalvelun pitkäaikaisia hyötyjä, valtaosa asiakkaista painottaa hankintahinnan merkitystä projektissa. Suunnittelu nähdään helposti työpakettina siinä missä muutkin hankinnat. Koska projektissa suunnittelupalvelu kilpailutetaan suhteellisen aikaisen ja koska suunnittelun kokonaiskustannukset saattavat olla suuret verrattuna muihin kilpailutettaviin kokonaisuuksiin, asiakkaat arvioivat kilpailevia suunnitteluyrityksiä voimakkaasti hintaan perustuen. Tätä vahvistaa se, että asiakasyritykset jakavat usein projektiansa budjetit vastualueisiin, minkä johdosta suunnittelutyön budjetoijan vastuu voi näyttäytyä määrällisesti mittavana. Tälle syntyy myös intressi pyrkiä säästämään suunnittelun kustannuksissa. Kustannusten merkitystä suunnittelupalvelun hankinnassa korostaa myös se, että asiakkailla on paljon valinnanvara suunnitteluyritysten valinnan suhteen.

Kolmas asiakasnäkökulmassa painottunut arvotekijä liittyy aikatauluun. Suunnittelupalvelun ostaja hankkii suunnittelukapasiteettiä määrätyle ajanjaksolle ja määrättyyn tarpeeseen. Useissa projekteissa suunnittelu alkoi kiireellisellä aikataululla ja myös suunnittelijat tiesivät, että viivästymisen olisi merkittävä riski asiakkaalle. Tämä havaittiin erityisesti prosessilaitosten muutosprojekteissa, joiden aikataulut kiinnitettiin hyvissä ajoin ennen projekteja. Aikataulu oli merkittävin kilpailutekijä suurissa laitosten kokonaistoimituksissa, sillä asiakkaat rakensivat laitoksia markkinaympäristön kilpailutilanteeseen vastaamiseksi. Kokonaistoimitusten toimittajat ovatkin virtaviivaistaneet suunnitteluprosessiaan niin, että yhteydenpito asiakkaiden kanssa on huomattavasti vähäisempää kuin pienemmissä ja teknisesti yksinkertaisemmissa projekteissa.



## 7. PÄÄTELMÄT

Kappaleessa tarkastellaan tulosten analyysissä syntyneitä johtopäätöksiä sekä niiden vaikutusta työn alussa asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Ensimmäisessä osassa käsitellään myös tavoitteen täyttymistä ja tutkimusta suoritettaessa havaittuja tekijöitä, jotka edesauttoivat tai asettivat haasteita. Lisäksi tarkastellaan tulosten uutuusarvoa sekä akateemisessa että käytännön kontekstissa ja arvioidaan tutkimuksen rajoitteita. Kappaleen lopussa ehdotetaan mahdollisia jatkotutkimuskohteita työn aiheeseen liittyen.

### 7.1 Tavoitteiden täytyminen ja akateeminen uutuusarvo

Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa teollisten investointiprojektien arvoajureista sekä suunnitteluprojektissa tapahtuvien hankintojen vaikutusta. Tutkimuksessa tarkasteltiin lukuisia eri teollisuudenaloilla toteutuvia ja toteutuneita projekteja niin suunnittelijoiden kuin projektin tilanneiden asiakkaiden näkökulmista. Arvoajureita kartoitettiin teemahaastatteluilla, joiden avulla luotiin ymmärrystä yksittäisistä projekteista ottaen huomioon toimittajien sekä tilaajien näkemykset. Laaja-alaiset tulokset lisäsivät ymmärrystä suunnittelussa ja hankinnoissa tapahtuvasta arvontuotosta.

Tutkimuskysymysten tarkastelu on jakaantunut kappaleen 6 lukuihin 6.1, 6.2 ja 6.3. Tulosten perusteella suunnittelun vaikuttavuus jakautuu sisäiseen ja ulkoiseen vaikuttavuuteen, joista ensimmäinen tuottaa edellytykset jälkimmäisen yhteistyölle. Sisäinen vaikuttavuus sisältää kaikki suunnitteluprojektin eri vaiheissa käytetyt menetelmät ja keinot, joilla projekti saatetaan loppuun. Toteutuksen elinkaariarvoon pystytään vaikuttamaan voimakkaimmin kannattavuus- ja esisuunnitteluvaiheissa mutta toteutussuunnittelussa tehtävällä muutostyöllä on merkittävä vaikutus toteutuksen hyväksyntään käyttäjien tai operaattoreiden toimesta. Suunnittelussa tehdyillä muutoksilla on myös merkitys rakennettavuuden ja toteutettavuuden varmistamisessa, sillä näitä seikkoja ei voida ottaa täydellisesti huomioon perussuunnittelussakaan. Toisaalta toteutusvaiheen muutostyöt koetaan kalliina ja vaikeasti koordinoitavina.

Ulkoisen vaikuttavuuden määritelmä muodostuu pitkälti selittäväksi tekijäksi sille, miksi asioiden tekeminen ”oikein” projektissa ei välttämättä tuota asiakkaan etsimiä pitkäaikaisia hyötyjä. Toisaalta se myös selittää ilmiötä, jossa suunnittelupalvelun toimittajat kokevat asioiden oikean tekemisen vaikeaksi suunnitteluprojektin sisällä. Projektin ulkopuolinen vaikuttavuus koostuu yhteistyötekijöistä, joiden avulla suunnittelupalvelun asiakas arvioi suunnittelupalvelun tuottamaa hyötyä. Arvioidessaan suunnittelupalvelun onnistumista, asiakkaiden käytössä havaitaan mittareita, jotka liittyvät projektin kannattavuuteen ja yhteistyön sujuvuuteen eivätkä ainoastaan suunnitteluprojektin sisällä tehtyihin tekniisiin päätöksiin.

Toimittaja ja tilaaja arvottavat toteuttamaansa ja hankkimaansa suunnittelupalvelua pääosin samoin perustein, mutta painottavat eri tekijöitä. Vaikka näkökulmat ovat suhteellisen yhtenevät ja perimmäiset tavoitteet samoja, poikkeavat painotukset sekä yhteistyössä toimivien henkilöiden väliset suhteet voivat luoda voimakkaitakin näkemyseroja. Kuten kappaleessa 5.2 havainnoitiin, suunnittelijoiden näkökulma suunnittelupalvelun tuottamaan arvoon on voimakkaan inhimillinen. Henkilöiden omistamalla osaamille on ratkaiseva vaikutus siihen, millaista arvoa toteutus tuottaa. Tällöin suunnittelutyö nähdään ensisijaisesti aktiviteettina, jonka kokeneet suunnittelijat tuottavat asiakkaan kompleksisten vaatimusten pohjalta. Suuremmissa projekteissa korostuvat myös organisaation kyky hallita suunnittelun riippuvuussuhteita sekä hankintoja eli suunnitteluyrityksen omistamat resurssit.

Asiakkaat arvottavat suunnittelua hyötynäkökulmasta. Suunnittelupalvelun lisäarvo nähdään siinä, miten hyvin se mahdollistaa seuraavan projektivaiheen eli esimerkiksi hankinnat tai rakentamisen. Viime kädessä hyötynäkökulma näkyy sen tarkastelussa, saadanko projekti toteutettua suunnitellussa aikataulussa ja budjetissa. Erityisesti rakentamisen aikaiset muutostarpeet koetaan suunnittelun laadun arviointina. Asiakkaat asettavatkin tyypillisesti vähemmän painoarvoa yksittäisen suunnitteluvaiheen ”hyvyydelle”. Toisaalta suunnittelupalvelulta odotetaan kykyä toimia mittavan ja laadullisesti epätasaisen tiedon kanssa sekä tuottaa toteutuksen mahdollistavia ratkaisuja. Hyötynäkökulma on osittain seurausta siitä, että asiakkailla on harvoin osaamista arvioida suunnittelupalvelussa tuotettua ratkaisua silloin kun se esitetään ensimmäistä kertaa.

Suunnittelun ja suunnittelupalveluiden vaikuttavuuden tutkimus on keskittynyt pitkälti toimialakohtaisiin sekä suunnitteluprojektin vaihekeskeisiin näkökulmiin. Teoriaosuudessa tarkasteltiin suunnitteluprojektin eri vaiheissa havaittuja vaikuttavuustekijöitä, jotka myös jakautuivat eri toimialojen kentille. Suurin osa esi- ja konseptisuunnittelua käsittelevästä kirjallisuudesta keskittyy luovan suunnittelun paradigmoihin, joita havaitaan parhaimmillaan esimerkiksi arkkitehtuurissa. Toteutussuunnittelussa havaittua vaikuttavuutta tutkitaan paljon rakennus- ja konetekniikassa. Tutkimuksissa ei ole kuitenkaan tarkasteltu suunnittelupalvelun toimittajien ja asiakkaiden näkökulmia läpi projektin. Työ lisääkin ymmärrystä eroista ja yhtäläisyyksistä sekä arvonluonnin elementeistä, jotka esiintyvät suunnittelupalvelun tuotannossa.

## 7.2 Käytännön uutuusarvo

Diplomityö on toteutettu yhteistyössä suunnittelu- ja konsultointialan yritysten työnantajajärjestön (SKOL ry) jäsenyritysten kanssa. Työn tuottama tieto lisää suunnittelualalla toimivien yritysten ymmärrystä suunnittelupalvelun arvontuottoon sekä sijoittumiseen teknologiateollisuuden toimialaan. Koska suunnittelupalvelua tuottaneet yritykset ja näiden asiakkaat harvoin palaavat keskustelemaan jo toteutettujen projektien merkityksestä, työ on toiminut myös kommunikaatiokanavana näiden välillä. Projektista riippuen onkin

tunnistettu kriittisiä pisteitä, joissa toimiminen määrittää osapuolten näkemystä yhteistyöstä ja hankitusta tai tuotetusta palvelusta.

Työllä on myös merkitystä kansainvälistyvässä ja yhtenäistyvässä teollisten suunnittelupalveluiden kentässä. Tutkimuksessa on havaittu, että toteutettavat suunnitteluprojektit ovat kasvavassa määrin monimutkaisempia ja vaativat suurempia panostuksia suunnittelupalvelua tuottavan yrityksen toimesta. Tämä luo tarpeen suunnitteluyritysten väliselle yhteistyölle sekä suunnittelun nopeatempoisuudelle. Työssä onkin kartoitettu toimialan muutoksen ja vaikuttavuuden yhteyttä monimutkaistuvassa palvelutuotannossa. Sen lisäksi, että työ tuottaa tietoa suunnitteluyritysten tuottamaan palveluun, toteutetut haastattelut osoittavat asiakkaille palvelun toimittajan kiinnostusta toimintansa kehittämiseen. Tarkasteltu vaikuttavuuden kysymys on toimialalla keskeinen ja siihen vaikuttavien tekijöiden tunnistamisen voidaan nähdä lisäävän ymmärrystä siitä, miten suunnittelijat osoittavat tulevaisuuden hyötyjä.

### 7.3 Rajoitteet ja kriittinen arviointi

Työ on toteutettu haastattelemalla suunnittelupalveluprojektien toteutukseen osallistuneita asiantuntijoita niin suunnitteluyrityksissä kuin näiden asiakkaissakin. Asiantuntijoiden roolit liittyvät suunnittelun eri vaiheisiin, minkä vuoksi esimerkiksi toteuttamisen ja käytön näkökulmat jäävät vähemmälle huomiolle. Toteutuksenaikainen vaikuttavuus voidaan tunnistaa toteutussuunnittelua tehneiden asiantuntijoiden välityksellä, mutta tutkimuksessa ei ole kyetty haastattelemaan toteutuksenaikaista rakentamista tehneiden asiantuntijoiden kanssa. Sama haaste liittyy toteutuksen käyttäjäkokemuksen arviointiin: tutkimuksessa ei ole kyetty saamaan primääristä tietoa käyttäjiltä tai operaattoreilta, mutta näiden keskeisimmät arvoajurit on tunnistettu sekundaarisesti saman organisaation suunnittelijoiden kautta.

Reliabiliteetti viittaa siihen, missä määrin tiedonkeräysmenetelmät tuottavat johdonmukaisia tuloksia ja sitä heikentävät tutkittavan kohteen tai tarkkailijan virheet sekä kognitiiviset vinoumat (Saunders et al. 2008, s. 156). Kun toinen tutkimus tuottaa samankaltaisia tuloksia kuin ensimmäinen ja tutkimuksen johtopäätösten yhteys kerättyyn dataan on selkeästi havainnoitavissa, voidaan puhua korkean reliabiliteetin tutkimuksesta. Tapaushaastatteluiden reliabiliteetti saattaa osoittautua ongelmalliseksi, sillä monimutkaisesta tapauksesta muodostetaan näkemys täysin subjektiivisten henkilöhaastatteluiden perusteella. Suunnittelijoiden näkemys toteutettavaan projektiin muodostuu suunnitteluprojektin perusteella, kun taas asiakkaat tarkastelevat suunnittelua yhtenä projektin osana. Koska haastatteluissa keskityttiin lisäksi tarkastelemaan yhtä projektia kerrallaan, tapaushaastatteluiden ainutkertaisuus lisääntyy ja tarkasteltavat ilmiöt altistuvat tulkinnalle.

Validiteetin käsite liittyy siihen, tuottaako löydös ymmärrystä käsittelemästään asiasta. Yleistettävyys puolestaan liittyy käsitteeseen ulkoinen validiteetti, jolla tarkoitetaan sitä,

kuinka hyvin tutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa toisissa ympäristöissä tai tutkimusasetelmissa (Saunders et al. 2008, s. 158). Koska työn tutkimus on toteutettu neljän eri suunnitteluorganisaation toteuttamissa projekteissa, voidaan tarkasteltujen tapausten katsoa edustavan pientä määrää koko projektien kentässä. Tutkimuksen ei voida siis väittää tuottaneen koko toimialalla yleistettävissä olevia tuloksia. Se on selittänyt vaikuttavuuden käsitettä teollisten palveluiden kentässä ja kartoittanut tarkastelluissa projekteissa esiintyneitä arvoajureita sekä lisäarvon kehittymistä.

## 7.4 Jatkotutkimus

Työn tuloksissa voidaan havaita mahdollisia jatkotutkimuksen lähteitä. Työssä on tarkasteltu usealla eri toimialalla toimineiden suunnittelupalveluiden vaikuttavuuden yleisiä tekijöitä, joten jatkotutkimus voisi keskittyä vertailemaan vaikuttavuutta eri toimialoilla. Vaikka eri toimialojen suunnittelupalvelut sisältävät samanmuotoisia palveluprosesseja, niissä on myös merkittävä prosessi- tai sijaintikohtainen elementti. Suunnitteluyrityksen toiminnan siirtyminen toimialalta toiselle tai yrityksen palveluprosessin muutos näyttäytyvät tulosten kannalta mielenkiintoisina tutkimuskohteina.

Työssä on tunnistettu useita vaikuttavuuden eri lajeja. Tulosten perusteella nämä myötävaikuttavat toisiinsa, mutta vaikuttavuuden synnyn mekanismeissa voidaan havaita mahdollisuuksia tutkimukselle. Kommunikaation ja kumppanuuden merkitystä kokonaistoisitusprojekteissa on sivuttu tuloksissa ja niiden analyysissä, mutta olisi hyvä tutkia sen merkitystä toimialan kentässä laajemmin. Toinen oleellinen tutkimuskohde liittyy siihen, miten suunnittelijat voivat osoittaa pitkäkestoisia hyötyjä suunnitteluvalinnoillaan. Työn tuloksissa tunnistettiin tarve erilaisten suunnitteluvalintojen vaikutusten osoitukselle. Jatkotutkimuksen kannalta olisi merkityksellistä tuottaa tietoa erilaisten suunnitteluvalintojen pitkäkestoisista vaikutuksista toteutuksen elinkaarella.

## LÄHTEET

- Aarikka-Stenroos, L. & Jaakkola, E. 2012. Value co-creation in knowledge intensive business services: A dyadic perspective on the joint problem solving process. *Industrial Marketing Management*. Vol 41. pp. 15-26
- Akin, Ö. Variants in design cognition. 2001. *Design knowing and learning: Cognition in design education*. 1. painos. Elsevier Science. pp.105-124
- Antonelli, C. 1999. The Evolution of the Industrial Organisation of the Production of Knowledge. *Cambridge Journal of Economics*. Vol. 23. pp. 243 - 260
- Arditi, D., Asce, M., Elhassan, A., Toklu, Y.C. 2002. Constructability Analysis in the Design Firm. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol 128. No. 2. pp. 117-126.
- Artto, K., Martinsuo, M., Kujala, J. 2008. *Projektiliiketoiminta*. 2. painos. WSOY. 420 s.
- Ballard, G., Koskela, L. 1998. On the agenda of design management research. *Proceedings of the 6<sup>th</sup> Annual Conference of the Int. Group for Lean Construction*, Guaruj, Brazil, August 13-15 1998. 13.p
- Barley, S.R. 2005. What we know (and mostly don't know) about technical work. In: Ackroyd, S. Batt, R. Thompson, P. Tolbert, P.S. *The Oxford handbook of work and organization*. Oxford. Oxford University Press. pp.377-403
- Beaujean, M., Davidson, J., Madge, S. 2006. The 'moment of truth' in customer service. *The Mckinsey Quarterly*. No. 1. pp. 63-75
- Bettencourt, L.A., Ostrom, A.L., Brown, S.W., Roundtree, R.I. 2002. Client Co-Production in Knowledge-Intensive Business Services. *California Management Review*. Vol.44. No.4. pp. 100-128
- Brandmeier, R.A.& Rupp, F. 2010. Benchmarking procurement functions: causes for superior performance. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 17. No1. pp. 5-26.
- Bucciarelli, L.L. 2002. Between thought and object in engineering design. *Design Studies*. Vol. 23. pp. 219-231
- Chiaroni, D., Chiesa, V., De Massis, A., Frattini, F. 2008. The Knowledge Bridging Role of Technical and Scientific Services in Knowledge-Intensive Industries. *International Journal of Technology Management*. Vol. 41. No.3/4. pp. 249-272.

- Conroy, G. & Soltan, H. 1998. ConSERV, as a continual audit concept to provide traceability and accountability over the project life cycle. *International Journal of Project Management*. Vol. 16, No. 3. pp. 185-197
- den Hertog, P. 2000. Knowledge intensive business services as co-producers of innovation. *International journal of innovation management*. Vol. 04. 29 p.
- Dieter, G.E. & Schmidt, L.C. 2013. *Engineering Design*. 5<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill. 912 p.
- Elms, D.G. 2004. Structural safety-issues and progress. *Structural Safety and Reliability*. Vol. 6. pp. 116 – 126
- Flager, F., Welle, B., Bansal, P., Soremekun, G., Haymaker, J. 2008. Multidisciplinary Process Integration & Design Optimization of a Classroom Building. *Journal of Information Technology in Construction*. August 2009. 20 p.
- Friedrich, D.R., Asce, M., Daly Jr, J.P., Dick, W.G. 1987. Revisions, Repairs and Rework on Large projects. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol. 113, No.3. pp. 488-500.
- Gane, V. & Haymaker, J. 2008. Benchmarking Conceptual High-rise Design Processes. Stanford University CIFE Technical Report. Vol. 10. pp. 1 - 43
- Grønbæk, K., Kyng, M., Mogensen, P. 2003. CSCW Challenges: Cooperative Design in Engineering Projects. *CACM Special issue on Participatory Design*. June 25, 2003. 19 p.
- Hansen, M.T., Nohria, N., Tierney, T. 1999. What's your strategy for managing knowledge? *Harvard Business Review*. March-April. pp. 106-116
- Heikkilä, J., Vuori, M., Laine, J.A.T. 2013. *Purchasing Business Services*. Helsinki, Teknologiatieto teknova Oy. 182 p.
- Hsiaoping, Y. 2008. A knowledge value creation model for knowledge-intensive procurement projects. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol.19. Iss.7. pp.871-892
- Kam, C. & Fischer, M. 2004. Capitalizing on early project decision-making opportunities to improve facility design, construction, and life-cycle performance-POP, PMD, and decision dashboard approaches. *Automation in Construction*. Vol.13. pp. 53-65
- Kartam, N.A. 1996. Making Effective Use of Construction Lessons Learned in Project Life Cycle. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol.122. pp. 14-21

Koch, C. 2004. The Tyranny of Projects: Teamworking Knowledge Production and Management in Consulting Engineering. *Economic and Industrial Democracy*. Vol 25. pp. 277-300

Kohti suunnittelu- ja konsulttialan tulevaisuutta – Loppuraportti. 2012. Helsinki. Price-waterhouseCoopers. 35 s.

Koskinen, K.U. 2000. Tacit knowledge as a promoter of project success. *European Journal of Purchasing & Supply Management*. Vol.6. pp.41-47

Krull, E., Smith, P., Ge, G.L. 2012. The internationalization of engineering consulting from a strategy tripod perspective. *The Service Industries Journal*. Vol. 32. No.7. pp. 1097-1119

Lawrence, P.R. & Lorsch, J.W. 1967. Differentiation and Integration in Complex Organisations. *Administrative Science Quarterly*. Vol.12. No.1. pp.1-47

Loots, P. & Henchie, N. 2007. *Worlds Apart: EPC and EPCM Contracts: Risk issues and allocation*. London. Mayer & Brown. 18 p.

Løwendahl, B.R., Øivind R., Fosstenløyken, S.M. 2001. Knowledge and value creation in professional service firms: A framework for analysis. *Human Relations*. Vol.54. pp. 911-931

MacLeamy, P. 2004. MacLeamy Curve. Collaboration, Integrated Information, and the Project Lifecycle in Building Design and Construction and Operation. WP-1202, August, 2004. 22p.

McLain, David. 2009. Quantifying Project Characteristics Related to Uncertainty. *Project Management Journal*. Vol. 40. No 4. pp. 60-73

Metsä-Tokila, T. 2015. Tekninen konsultointi. Toimialaraportti. Työ- ja elinkeinoministeriö. No. 2. 53 s.

Miles, I. 2005. Knowledge intensive business services: prospects and policies. *Fore-sight*. Vol. 7. No 6. pp.39-63

Miles, I., Kastrinos, N., Bilderbeek, R., den Hertog, P., Huntink, W., Bouman, M. 1995. *Knowledge-intensive business services – Users, Carriers and Sources of Innovation*. Manchester. Prest. 117 p.

Mitropoulos, P. & Tatum, C.B. 2000. Management-Driven Integration. *Journal of Management in Engineering*. Vol.16. pp. 48-58

Muller, E. Doloreux, D. 2009. What we should know about knowledge-intensive business services. *Technology in Society*. Vol. 31. pp. 64-72

- Paulson Jr., B.C. 1976. Designing to Reduce Construction Costs. *Journal of the Construction Division*. Vol 102. No. 4. pp. 587-592
- Pich, M.T., Loch, C.H., De Meyer, A.D. 2002. On Uncertainty, Ambiguity, and Complexity in Project Management. *Management Science*. Vol.48. No.8. pp. 1008 – 1023
- Prahalad, C.K., Ramaswamy, V. 2003. Co-opting Customer Competence. *Harvard Business Review*. Vol. January-February. 17 p.
- Pulaski, M.H., Horman, M.J. 2005. Organizing Constructability Knowledge for Design. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol.131. pp. 911-919
- Senescu, R.R., Haymaker, J.R., Meža, S., Fischer, M.A. 2014. Process Communication Methodology: Improving the Effectiveness and Efficiency of Collaboration, Sharing and Understanding. *Journal of Architectural Engineering*. Vol. 20. 14 p.
- Spohrer, J. & Maglio, P.P. 2008. The Emergence of Service Science: Toward Systematic Service Innovations to Accelerate Co-Creation of Value. *Production and Operations Management*. Vol. 17. No. 3. pp. 238-246
- Starbuck, W.H. 1996. Learning by knowledge-intensive firms. *Journal of Management Studies*. Vol 29. No 6. pp. 713-740.
- Stukhart, G. 1987. Construction Management Responsibilities during Design. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol.113. pp. 90-98
- Tatikonda, M.V. & Rosenthal, S.R. 2000. Technology Novelty, Project Complexity, and Product Development Project Execution Success: A Deeper Look at Task Uncertainty in Project Innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*. Vol.47 No.1 pp. 74 – 87
- Tauriainen, M. 2007. Suunnittelupalvelujen hankintaopas. Helsinki. Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry. 46 s.
- Teknolagateollisuuden tilastollinen vuosikirja. 2015. Helsinki. Teknolagateollisuus. 48 s.
- The Swedish Federation of Consulting Engineers and Architects' yearly report: The Sector Review. 2015. Stockholm. Svenska Teknik & Designföretagen. 66 p.
- Thompson, J. 1967. Organizations in action. 1<sup>st</sup> Edition. McGraw-Hill. 192 p.
- Von Nordenflycht, A. 2010. What is a professional service firm? Toward a theory and taxonomy of knowledge-intensive firms. *Academy of Management Review*. Vol 35. No. 1. pp. 155-174



Yang, J. & Wei, P. 2010. Causes of Delay in the Planning and Design Phases for Construction Projects. *Journal of Architectural Engineering*. Vol. 16. pp. 80-83

## LIITE 1. SUUNNITTELUPALVELUN VAIKUTTAVUUS: TOIMITTAJAJAHAASTATTELujen KYSYMYSRUNKO

A. Lämmittelykysymykset	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuka olet ja mitä teet?</li> <li>2. Kuinka kauan olet ollut nykyisessä tehtävässä?</li> <li>3. Kerrotko lyhyesti minkälaisesta casesta keskustellaan tänään?</li> <li>4. Mikä rooli teillä oli?</li> </ol>
B. Suunnittelupalvelun hankinta ja projektin valmistelu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mihin vaiheisiin projekti jakautui?</li> <li>2. Miten suunnittelupalvelu hankittiin? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mitä keskeisiä vaiheita?</li> </ol> </li> <li>3. Mitä tavoitteita teillä oli suunnittelun valmistelussa?</li> <li>4. Mitä odotitte saavanne toimittajalta?</li> <li>5. Millaisia vaikutuksia projektille aiheutui valmistelusta?</li> </ol>
C. Suunnittelu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Millaisena suunnitteluprosessi näyttäytyi teille? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Millaisia haasteita kohdattiin ja miten niistä selvittiin?</li> </ol> </li> <li>2. Millainen osuus toimittajalla oli?</li> <li>3. Millaisia tavoitteita teillä liittyi suunnittelunaikaiseen yhteistyöhön? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Miten onnistuttiin niissä?</li> <li>b. Miten tavoitteet muuttuivat matkan aikana?</li> </ol> </li> <li>4. Millaisia vaikutuksia aiheutui suunnittelusta?</li> <li>5. Miten onnistuneena pidät/teidän yksikkö piti lopullista suunnitelmaa?</li> </ol>
D. Suunnittelun luovutus tilaajan tarpeisiin (jos luovutus olemassa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kerrotko, miten suunnitelma luovutettiin?</li> <li>2. Minkälaisia tavoitteita teillä oli suunnitelman luovutuksen suhteen?</li> <li>3. Millainen suhde toimittajan kanssa oli syntynyt?</li> <li>4. Onko tässä vaiheessa jotain, mitä olisitte tehneet toisin valmistelun, suunnittelun ja luovutuksen suhteen?</li> <li>5. Tehtiinkö luovutuksessa joitakin vaikuttavuuspäätöksiä?</li> </ol>
E. Projektin toteuttaminen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kerrotko suunnitelman toteutusvaiheesta? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mitä haasteita kohdattiin?</li> <li>b. Miten suunnitelma muuttui?</li> </ol> </li> <li>2. Minkälaisia vaikutuksia aiheutui toteutusvaiheesta? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mitä päätöksiä tehtiin toteutuksessa?</li> </ol> </li> </ol>
F. Toteutuksen käyttö	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Miten loppukäyttäjien tyytyväisyyttä toteutuksen vaikutuksiin arvioitiin?</li> <li>2. Millaisia vaikutuksia käytössä havaittiin?</li> <li>3. Millaisiksi elinkaarikustannukset ovat muodostuneet?</li> <li>4. Millaisia muutostarpeita käytön aikana syntyi?</li> </ol>
G. Lopettelukysymykset	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Onko investointiprojektin vaikuttavuus yleensä tämän esimerkkitapauksen mukaista vai onko jotain muita vaikutuksia, joita muissa projekteissa on havaittu? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Miksi asiat muissa projekteissa eri tavalla kuin tässä?</li> </ol> </li> <li>2. Jäikö mieleen jotain mistä haluaisit puhua?</li> <li>3. Onko muita henkilöitä, joihin kannattaisi ottaa yhteyttä? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Onko jotain materiaalia johon kannattaisi tutustua?</li> </ol> </li> <li>4. Haluatko kommentoida kysymysrunkoa?</li> </ol>

## LIITE 2. SUUNNITTELUPALVELUN VAIKUTTAVUUS: ASIAKAS-HAASTATTELUJEN KYSYMYSRUNKO

1. Lämmittelykysymykset	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuka olet ja mitä teet?</li> <li>2. Kuinka kauan olet ollut nykyisessä tehtävässä?</li> <li>3. Kerrotko lyhyesti minkälaisesta casesta keskustellaan tänään?</li> <li>4. Mikä rooli teillä oli?</li> </ol>
2. Suunnittelupalvelun hankinta ja projektin valmistelu	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Mihin vaiheisiin projekti jakautui?</li> <li>7. Miten suunnittelupalvelu hankittiin? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mitä keskeisiä vaiheita?</li> </ol> </li> <li>8. Mitä tavoitteita teillä oli suunnittelun valmistelussa?</li> <li>9. Mitä odotitte saavanne toimittajalta?</li> <li>10. Millaisia vaikutuksia projektille aiheutui valmistelusta?</li> </ol>
3. Suunnittelu	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Millaisena suunnitteluprosessi näyttäytyi teille? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Millaisia haasteita kohdattiin ja miten niistä selvittiin?</li> </ol> </li> <li>7. Millainen osuus toimittajalla oli?</li> <li>8. Millaisia tavoitteita teillä liittyi suunnittelunaikaiseen yhteistyöhön? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Miten onnistuttiin niissä?</li> <li>b. Miten tavoitteet muuttuivat matkan aikana?</li> </ol> </li> <li>9. Millaisia vaikutuksia aiheutui suunnittelusta?</li> <li>10. Miten onnistuneena pidät/teidän yksikkö piti lopullista suunnitelmaa?</li> </ol>
4. Suunnittelun luovutus tilaajan tarpeisiin (jos luovutus olemassa)	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Kerrotko, miten suunnitelma luovutettiin?</li> <li>7. Minkälaisia tavoitteita teillä oli suunnitelman luovutuksen suhteen?</li> <li>8. Millainen suhde toimittajan kanssa oli syntynyt?</li> <li>9. Onko tässä vaiheessa jotain, mitä olisitte tehneet toisin valmistelun, suunnittelun ja luovutuksen suhteen?</li> <li>10. Tehtiinkö luovutuksessa joitakin vaikuttavuuspäätöksiä?</li> </ol>
5. Projektin toteuttaminen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kerrotko suunnitelman toteutusvaiheesta? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mitä haasteita kohdattiin?</li> <li>b. Miten suunnitelma muuttui?</li> </ol> </li> <li>2. Minkälaisia vaikutuksia aiheutui toteutusvaiheesta?</li> <li>3. Mitä päätöksiä tehtiin toteutuksessa?</li> </ol>
6. Toteutuksen käyttö	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Miten loppukäyttäjien tyytyväisyyttä toteutuksen vaikutuksiin arvioitiin?</li> <li>6. Millaisia vaikutuksia käytössä havaittiin?</li> <li>7. Millaisiksi elinkaarikustannukset ovat muodostuneet?</li> <li>8. Millaisia muutostarpeita käytön aikana syntyi?</li> </ol>
7. Lopettelukysymykset	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Onko investointiprojektin vaikuttavuus yleensä tämän esimerkkitapauksen mukaista vai onko jotain muita vaikutuksia, joita muissa projekteissa on havaittu? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Miksi asiat muissa projekteissa eri tavalla kuin tässä?</li> </ol> </li> <li>2. Jäikö mieleen jotain mistä haluaisit puhua?</li> <li>3. Onko muita henkilöitä, joihin kannattaisi ottaa yhteyttä? <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Onko jotain materiaalia johon kannattaisi tutustua?</li> </ol> </li> <li>4. Haluatko kommentoida kysymysrunkoa?</li> </ol>